



Mémoire de fin d'Etudes

Thème :

L'évaluation du risque de marché dans le cadre de
la mise en place du dispositif de solvabilité basée
sur les risques
Cas « Assurances Maghrebia »

Présenté et soutenu par :

Mohamed Werfelii

Encadré par :

Mr. Rassem ktata

Etudiant(e) parrainé(e) par :

Assurances Maghrebia

Remerciements

Après avoir rendu grâce à Dieu, je voudrais remercier toutes les personnes qui m'ont aidé et soutenu durant cette période. Je les invite à trouver ici, l'expression de ma gratitude.

C'est ainsi que je tiens à remercier Monsieur Habib BEN HASSINE, Directeur Général de Maghrebia Assurances, qui m'a permis de rejoindre l'équipe de cette prestigieuse compagnie d'assurances.

Je tiens également à remercier Mme Karima ATTOUCHI, et Mme Chaïma BEN FLEH pour tous les efforts qu'elles ont déployés dans la planification qui a facilité le déroulement de ce stage.

Je profite de cette occasion pour présenter mes sincères remerciements à Madame Hajer HASSINE qui m'a offert l'opportunité de passer mon stage dans sa direction, pour la confiance qu'elle m'a accordée pour réaliser ce travail, pour sa disponibilité, son aide prestigieuse et ses précieux conseils.

Je tiens également à exprimer ma gratitude à mon encadrant académique Monsieur Rassem KTATA pour sa disponibilité, les informations, les orientations et surtout les précieux conseils qu'il m'a prodigués tout au long de la rédaction de ce mémoire.

Je tiens à remercier tous les responsables et les membres du personnel de mon entreprise de parrainage " Assurances Maghrebia ", pour leur accueil chaleureux, leur disponibilité, le soutien qu'ils m'ont apporté et la gentillesse dont ils ont fait preuve tout au long du stage.

Je remercie également mon cher institut IFID pour l'orientation et le suivi tout au long de mon stage.

Je souhaite enfin exprimer ma gratitude aux membres du jury pour avoir accepté de juger ce travail.

Dédicace

Je dédie ce mémoire à tous ceux qui me sont chers :

À mes très chers parents, Abed elmajid Werfelli et Aouicha Abidi qu'aucune dédicace n'exprime ma considération pour les sacrifices qu'ils ont consentis, leurs encouragements et leur amour.

À mon frère Yahiya et mes sœurs Mariem, Emna et Chaïma pour leur soutien.

À mes neveux, qui liront sans doute ce travail dans quelques années.

À une personne très chère, Nadia El Yazidi qui a toujours été là pour moi.

À tous mes amis Yassin Ouertani, Safouene Saassouki et Med Chiheb Kekli pour leurs précieux encouragements.

Résumé

Toute compagnie d'assurances doit être capable d'honorer ses engagements envers ses assurés. De ce fait, le souci de gestion des risques et de la solvabilité des compagnies d'assurances et de réassurances occupe actuellement une place prépondérante.

Sur les traces de la norme européenne « Solvabilité II », le comité général des assurances « CGA » lance un ambitieux projet relatif à un nouveau régime prudentiel. En effet, la Solvabilité Basée sur les Risques « SBR » est le nom donné à ce nouveau régime prudentiel qui s'imposera prochainement aux compagnies d'assurance et de réassurance Tunisienne.

Ce nouveau régime prudentiel s'inscrit dans une perspective d'évolution de la réglementation en matière de solvabilité et ce, en apportant de nombreux changements à la réglementation actuelle. Ce dernier repose sur trois piliers, à savoir : des exigences quantitatives « Pilier I », qualitatifs « Pilier II » et d'informations « Pilier III ». Ce projet est une avancée importante pour le secteur des assurances Tunisien vu qu'il vise à tenir compte de tous les risques liés à l'activité assurantielle.

A cet effet, notre mémoire se focalisera uniquement sur le premier pilier et a pour objectif d'évaluer exigences quantitatives au titre du risque de marché dans le cadre de la mise en place du dispositif de Solvabilité Basée sur les Risques « SBR ».

Mots clés : Solvabilité Basée sur les Risques, Solvabilité II, Exigences Quantitatives, Capital de Solvabilité Requis, Risque de marché, Pilier I

A**bstract**

Any insurance company must be able to honor its commitments to the insured. Which is why risk management and the solvency of insurance and reinsurance companies are currently a major concern.

On the footsteps of the European standard "Solvency II", the General Insurance Committee "CGA" launches an ambitious project on a new prudential regime. The Risk-Based Solvency "SBR" is the name given to this new prudential regime that will soon be imposed on Tunisian insurance and reinsurance companies.

This new prudential regime is part of an evolutionary perspective of solvency regulations and brings many changes to the current regulations. The latter is based on three pillars, namely: quantitative requirements « Pillar I », qualitative requirements « Pillar II », and Disclosure requirements « Pillar III ». This project is an important step forward for the Tunisian insurance sector as it aims to take into account all risks related to the insurance activity.

However, this paper will only focus on the first pillar, and aims to assess the quantitative requirements for market risk in the context of the implementation of the risk-based solvency framework "SBR".

Keywords: Risk Based Solvency, Solvency II, Quantitative Requirements, Solvency Capital Requirement, Market Risk

Sommaire

Introduction générale	10
Chapitre 1 : Présentation du contexte de la solvabilité	12
Introduction	13
Section 1 : La situation prudentielle d'une compagnie d'assurance	14
Section 2 : Le cadre réglementaire de la solvabilité en Tunisie	29
Conclusion	41
Chapitre 2 : Les exigences quantitatives au titre du risque de marché et la détermination du SCR marché	42
Introduction	43
Section 1 : les exigences quantitatives au titre du risque de marché	44
Section 2 : La détermination du capital de solvabilité requis au titre du risque de marché de la compagnie « Assurances Maghrebia »	56
Conclusion	79
Conclusion générale.....	80

Liste des abréviations

SBR : Solvabilité Basée sur les Risques

CGA : Comité Général des Assurances

SCR : Capital de Solvabilité Requis

SCR marché : Capital de Solvabilité Requis au titre du risque de marché

SCR actions : Capital de Solvabilité Requis au titre du risque action

SCR taux : Capital de Solvabilité Requis au titre du risque taux d'intérêt

SCR immobilier : Capital de Solvabilité Requis au titre du risque immobilier

SCR concentration : Capital de Solvabilité Requis au titre du risque concentration

BSCR : Capital de Solvabilité Requis de Base

MCR : Minimum Capital Requirement

EMS : Exigence de Marge de Solvabilité

QIS : Quantitative Impact Study

ERM: Enterprise Risk Management

ORSA: Own Risk and Solvency Assessment

COSO: Committee Of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission

IFRS: International Financial Reporting Standards

IAIS: International Association of Insurance Supervisors

FS: Formule Standard

VaR: Value at Risk

BTA : Bon de trésor assimilable

SFCR: Solvency Financial and Condition Report

RSR: Regular Supervisor Report

ICS: International Capital Standard

US-GAAP: United States - Generally Accepted Accounting Principles

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les éléments constitutifs de la marge de solvabilité	30
Tableau 2 : Matrice de corrélations entre les modules du SCR.....	48
Tableau 3 : La matrice de corrélations des SCR sous-modulaires au titre du Risque Marché	51
Tableau 4 : Les scénarios de chocs du taux d'intérêt sous « Solvabilité II »	52
Tableau 6 : Le calcul du taux sans risque par interpolation linéaire.....	59
Tableau 7 : La détermination du prix de bon de trésor	60
Tableau 8 : Le calcul du taux de choc par interpolation linéaire.....	60
Tableau 9 : La détermination du taux choqué associé à la BTA	60
Tableau 10 : La détermination du prix choqué du BTA.....	60
Tableau 11 : Le calcul du taux sans risque par interpolation linéaire.....	61
Tableau 12 : La détermination du prix de l'obligation	61
Tableau 13 : Le calcul du taux de choc à la hausse par interpolation linéaire	61
Tableau 14 : La détermination du taux choqué à la hausse de l'obligation.....	62
Tableau 15 : La détermination du prix choqué de l'obligation	62
Tableau 16 : La détermination de SCR taux	62
Tableau 17 : La détermination du SCR actions selon la FS.....	63
Tableau 18 : Le calcul des cours ajustés de chaque action	65
Tableau 19 : Le calcul de taux de rendement ajusté de chaque action.....	66
Tableau 20 : La détermination de taux de choc (journalier) pour chaque action.....	66
Tableau 21 : La détermination de taux de choc annuel pour chaque action	67
Tableau 22 : La détermination de SCR relatif aux actions cotées	67
Tableau 23 : La détermination de SCR actions selon la modélisation	68
Tableau 24 : La détermination de SCR immobilier selon la FS	70
Tableau 25 : Le calcul de taux de croissance trimestriel des indices des prix.....	72
Tableau 26 : La détermination de taux de choc trimestriel pour chaque actif immobilier	72
Tableaux 27 : La détermination de taux de choc annuel d'actifs immobiliers.....	73
Tableau 28 : La détermination de SCR immobilier selon la modélisation	73
Tableau 29 : La détermination de SCR concentration	75
Tableau 30 : La matrice de corrélations des SCR sous-modulaires au titre du Risque Marché	76
Tableau 31 : La détermination de SCR concentration selon la FS	76
Tableau 32 : La détermination de SCR marché selon la méthode de modélisation.....	77

Liste des figures

Figure 1 : Processus d'ERM	15
Figure 2 : Les trois piliers de la solvabilité II	23
Source : INSURANCESPEAKER.....	23
Figure 3 : Décomposition du SCR en modules et sous-modules	24
Figure 4 : Décomposition du SCR en modules et sous-modules	37
Figure 5 : Présentation de l'outil ORSA	38
Figure 6 : Les trois piliers de la SBR en Tunisie.....	40
Figure 7 : Décomposition du SCR.....	45
Figure 8 : Décomposition du SCR en modules et sous-modules	47
Figure 9 : Décomposition de SCR marché	49
Figure 10 : la courbe des taux zéro coupon-31-12-2021	59

Introduction générale

La mise en place de nouvelles normes comptables « IFRS » et prudentielles « Solvabilité II » pousse les acteurs du secteur de l'assurance à s'interroger sur l'évaluation de leurs engagements.

En effet, la directive européenne « Solvabilité II » en vigueur dans le secteur de l'assurance de l'Union Européenne, offre une vision prospective de l'activité assurantielle en introduisant de multiples modifications majeures et impose des exigences quantitatives, qualitatives et de discipline de marché.

Cette réforme a pour but initial de garantir la solvabilité et la fiabilité des entreprises ayant une activité d'assurance ou de réassurance, et d'instaurer un contrôle prudentiel des provisions techniques et des fonds propres et ce, dans le but de diminuer la probabilité de ruine de la compagnie d'assurance à un an et de garantir sa solvabilité envers ses assurés.

Le régime prudentiel européen « Solvabilité II », exige aux compagnies d'assurance de disposer d'un capital suffisant pour faire face à leurs engagements vis-à-vis de leurs assurés. Cette exigence consiste en un montant que chaque assureur devrait détenir afin de pouvoir absorber les pertes résultant de faits inattendus et nocifs pour l'activité. Ce montant est dénommé le Capital de Solvabilité Requis « SCR ».

De fait, le domaine de l'assurance ainsi que son cadre réglementaire en matière de solvabilité et gestion des risques connaissent actuellement des évolutions considérables, où la préoccupation du risque est devenue prépondérante. Ces changements tendent à mieux prendre en considération les divers risques inhérents à l'activité d'assurance et à renforcer la solvabilité et la transparence des données communiquées par les compagnies concernant leurs situations financières ainsi qu'économiques.

Cependant, le régime prudentiel actuellement en vigueur dans le secteur des assurances en Tunisie n'est plus adapté à la réalité économique actuelle. En effet, ce régime est simple et intuitif, toutefois il se base sur des aspects comptables et non économiques et ne prend pas en considération les différents risques auxquels sont confrontés les compagnies d'assurance Tunisienne.

Dans la foulée de la norme européenne « Solvabilité II », la Tunisie s'oriente désormais vers un nouveau régime prudentiel nommée la Solvabilité Basée sur les Risques «SBR » qui

sera bientôt imposé aux compagnies d'assurance et de réassurance Tunisienne. En effet, ce nouveau régime prévoit une stratégie de gestion des compagnies basée sur la gestion des risques et une valorisation des actifs qui favorise la valeur de marché, en intégrant à la fois les aspects quantitatifs et qualitatifs. Ainsi, il a pour buts de tenir compte de tous les risques liés à l'activité assurantielle et de mieux ajuster les fonds propres de la compagnie par rapport aux risques encourus.

Vu l'importance des placements et les instruments financiers détenus par la compagnie « Assurances Maghrebia », nous avons décidé d'étudier les exigences quantitatives au titre du risque de marché dans le cadre de la mise en place de dispositif de Solvabilité Basée sur les Risques « SBR ». Dès lors, notre problématique se présente comme suit :

Quelles seraient les exigences quantitatives au titre du risque de marché dans le cadre de la mise en place du dispositif de solvabilité basée sur les risques pour le cas de la compagnie « Assurances Maghrebia » ?

A cet effet, notre mémoire se décline en deux chapitres :

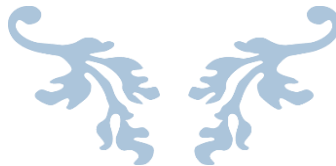
Dans le premier chapitre, nous allons présenter l'importance de la gestion des risques et de la solvabilité pour les compagnies d'assurance à l'échelle internationale ainsi qu'en Tunisie tout en se focalisant sur le projet de la Solvabilité Basée sur les risques « SBR ».

Dans le deuxième chapitre, nous nous concentrerons sur les exigences quantitatives tout en nous focalisant sur le risque de marché. Ensuite, nous aborderons les résultats obtenus de notre étude qui visait la détermination de Capital de Solvabilité Requis au titre du risque de marché, intitulé « SCR marché ».



Chapitre 1 :

Présentation du contexte de la solvabilité



Introduction

Toute compagnie d'assurance doit être en mesure d'honorer ses engagements envers ses assurés. Pour cette raison, le souci de la gestion des risques et de la solvabilité des compagnies d'assurance est une préoccupation de première importance et constitue un sujet d'actualité.

Le 1^{er} janvier 2016, la directive « Solvabilité II » est entrée en vigueur. Cette dernière a imposé des exigences quantitatives, qualitatives, et de discipline et transparence des marchés. Cette directive présente une évolution importante en comparaison avec les exigences de l'ancienne norme « Solvabilité I ». En effet, cette réforme a pour but de tenir compte, en plus des risques inhérents à la souscription des polices d'assurance, de tous les risques liés à l'activité et à l'environnement qui impactent le niveau de solvabilité des compagnies d'assurances européennes.

Dans ce contexte, la Tunisie s'oriente vers une nouvelle réglementation tout en lançant le projet de Solvabilité Basée sur les Risques « SBR » afin de se conformer aux normes internationales. Ce projet constitue une avancée considérable pour le secteur de l'assurance Tunisien. Il propose une nouvelle stratégie de gestion des compagnies basée sur une gestion des risques et une valorisation de l'actif qui favorise la valeur du marché, intégrant à la fois des aspects quantitatifs et qualitatifs.

Dans le premier chapitre de ce mémoire, nous présenterons l'importance de la gestion des risques et de la solvabilité pour les compagnies d'assurances à l'échelle internationale ainsi qu'en Tunisie.

Dans une première section, nous définirons le concept de gestion des risques et la notion de solvabilité des compagnies d'assurance. Nous présenterons également le passage de la « Solvabilité I » à la « Solvabilité II » et nous exposons par la suite les trois piliers de la norme « Solvabilité II » ainsi que l'approche « ORSA ».

Dans la seconde section, nous présenterons en premier lieu le cadre réglementaire Tunisien en termes de solvabilité des compagnies d'assurance. En second lieu, nous mettrons l'accent sur le projet de solvabilité basée sur les risques « SBR ».

Section 1 : La situation prudentielle d'une compagnie d'assurance

Dans cette section, nous ferons une présentation de la gestion du risque au sein de la compagnie d'assurance et de l'importance de la réglementation prudentielle. Ensuite nous nous concentrerons sur la notion de solvabilité, ainsi que la transition vers la directive « Solvabilité II ». Finalement, nous décrirons les trois piliers de cette directive et nous présenterons l'approche ORSA « Own Risk and Solvency Assessment ».

I/ Gestion des risques des entreprises d'assurances et nécessité d'une réglementation prudentielle

1/ Définitions et présentation de la gestion des risques des entreprises « ERM »

La gestion des Risques des Entreprises « GRE » ou le terme anglais Entreprise Risk Management « ERM » constitue une compétence établie en 2002 par la Casualty Actuarial Society « CAS » et par le Committee Of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission « COSO » afin de fournir un cadre pour les décisions en matière de risques.

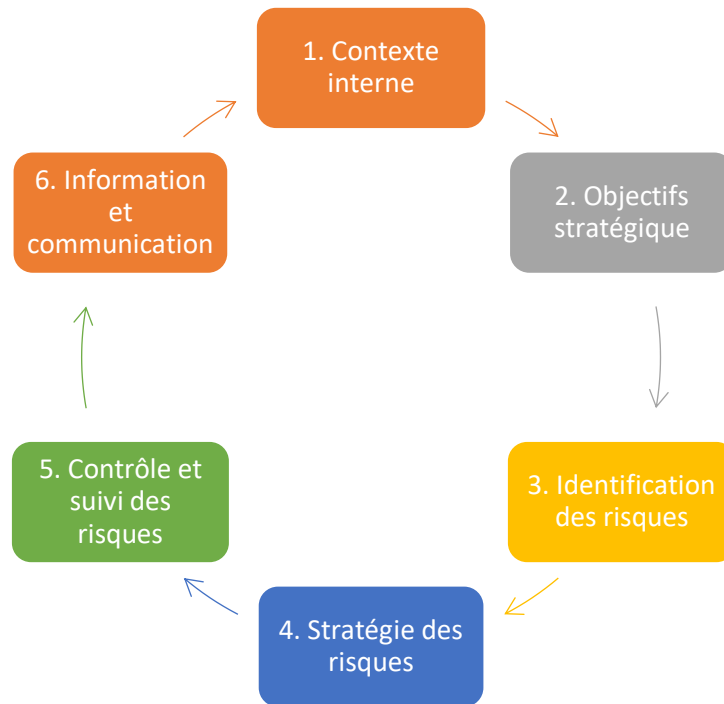
La définition la plus employée de l'ERM est sans doute celle proposée par l'AON, une multinationale britannique spécialisée dans la gestion des risques et du courtage en assurance, pour laquelle l'ERM est "l'exécution proactive d'un processus stratégique qui consiste à évaluer et à réagir aux risques collectifs, soutenus par les cadres supérieurs qui influencent la capacité d'une organisation à maîtriser la valeur de l'actionnariat".

Le comité Risk Management du COSO présente l'Entreprise Risk Management comme étant "un processus mis en œuvre par le conseil d'administration, la direction générale, le management et l'ensemble des collaborateurs de l'organisation. Il est pris en compte dans l'élaboration de la stratégie ainsi que dans toutes les activités de l'organisation. Il est conçu pour identifier les événements potentiels susceptibles d'affecter l'organisation et pour gérer les risques dans les limites de son appétence aux risques. Il vise à fournir une assurance raisonnable quant à l'atteinte des objectifs de l'organisation."

Ces diverses définitions soulignent l'importance cruciale du processus « ERM », qui est considéré comme stratégique et prioritaire et doit s'appliquer à tous les niveaux de l'entreprise. Le principe même de l'ERM ne constitue pas une nouveauté. Toutefois, sa mise en place au

sein d'un cadre structuré constitue un avancement dans le secteur des assurances. Ce processus comprend de nombreuses étapes comme indiqué dans la figure suivante :

Figure 1 : Processus d'ERM



Source : INSURANCESPEAKER

Cette procédure débute par une revue du contexte interne de la société, y compris la politique de gestion des risques adoptée, son code de travail ainsi que le climat général de l'étude des risques. Ainsi, le conseil d'administration définit les axes de développement stratégiques de la compagnie en fonction de son appétence aux risques. Le Risk manager occupe une place prépondérante à tous les échelons, dans la mesure où il est chargé d'assurer la sécurité juridique et financière de l'entreprise.

De ce fait, il faut qu'il détecte les éléments de vulnérabilité de l'entreprise dans le contexte de ces objectifs stratégiques. Par la suite, ce dernier devra prioriser et structurer les répercussions financières des processus à risque. Pour chacune des entités, il devra déployer une stratégie de risque (accepter, transférer, refuser ou partager) et élaborer les outils adéquats afin d'assurer son alignement et sa cohérence avec le degré de tolérance aux risques décidés par le conseil d'administration.

Finalement, il doit transmettre des renseignements sur la stratégie de risque, décomposée en processus de base, à tous les niveaux stratégiques de la compagnie pour déterminer les fonctions et les responsabilités de chaque membre dans l'organisation.

2/ La nécessité d'une réglementation prudentielle

Le principal objectif visé par la réglementation prudentielle consiste à assurer la solvabilité des assureurs afin qu'ils soient en mesure de respecter leurs engagements envers leurs assurés. La légitimité de cette réglementation est fondée, tout d'abord, sur la spécificité de la relation contractuelle entre la compagnie d'assurance et l'assuré, marquée par une asymétrie d'information, l'inversion du cycle d'exploitation, la difficulté à tarifer certains aléas, le risque d'anti-sélection, l'asymétrie entre l'assureur et l'assuré.

L'assurance est "l'opération par laquelle un assureur organise en mutualité une multitude d'assurés exposés à la réalisation de certains risques, et indemnise ceux d'entre eux qui subissent un sinistre grâce à la masse commune des prime collectées". En ce qui concerne le contrat d'assurance, c'est "la convention par laquelle une entreprise d'assurance ou assureur s'engage, en cas de réalisation du risque ou au terme fixé au contrat, à fournir à une autre personne appelée "assuré" une prestation pécuniaire en contrepartie d'une rémunération appelée prime ou cotisation."

Les deux définitions précédentes évoquent le rôle majeur que peut avoir un assureur dans la sphère économique et sociale. Ainsi, le modèle économique de la compagnie d'assurance se caractérise par l'inversion du cycle d'exploitation.

Au-delà de sa fonction de sécurité, la compagnie d'assurance exerce un rôle important en tant qu'investisseur institutionnel qui apporte sa contribution au financement de l'économie du pays, puisqu'elle collecte des montants importants de primes. De cette manière, la compagnie d'assurance peut également participer à la stabilisation des marchés financiers.

Pour promouvoir son efficacité dans ses deux dimensions de pourvoyeur de sécurité et d'investisseur institutionnel et éviter, au mieux, tout risque de crise systémique du système financier, les pouvoirs publics sont obligés de mettre au point une réglementation prudentielle adéquate. Cependant, le vrai défi est de trouver le juste équilibre entre l'efficacité économique et la protection des assurés.

II/ La solvabilité d'une compagnie d'assurance

1/ Définitions

Compte tenu de leurs rôles primordiaux dans l'économie, les assureurs font l'objet d'une attention exceptionnelle des pouvoirs publics qui doivent s'assurer de la solvabilité des compagnies d'assurances à tout moment.

D'après T. Penikäinen (1967), nous pouvons étudier la solvabilité d'une compagnie d'assurance sous deux axes divers, le premier étant celui relatif à la direction de l'entreprise et le deuxième est relatif à l'autorité de tutelle. Dans l'optique de la direction de l'entreprise, le but de la solvabilité est d'assurer l'existence et la survie de celle-ci. Alors que pour l'autorité de tutelle, la solvabilité consiste à garantir et à respecter les droits des membres, des assurés et des bénéficiaires des polices d'assurance. Ainsi, Penikäinen (1967) indique que les indicateurs relatifs à la solvabilité des assureurs sont basés sur l'évaluation des passifs, des actifs, ainsi que les primes des polices.

Les études sur la solvabilité des assureurs se sont concentrées sur les questions actuarielles plutôt que sur les questions de gestion. Bell, Watsa, Khosrowshahi, Duperreault et Von Bomhard (2009) confirment cette idée. « Nous sommes allés beaucoup trop loin avec l'idée qu'un modèle peut nous dire de combien de capital nous avons besoin, avec peu ou sans de jugement ». Mais, plus récemment, l'évaluation de la solvabilité est désormais connue comme étant une partie fondamentale de l'ERM et tous les risques auxquels une compagnie d'assurance est exposée devraient figurer dans l'évaluation de la solvabilité.

2/ Historique

2.1/ L'époque des approches classiques

Dans les années 40, une compagnie d'assurance-vie dont l'objectif était de garantir ou d'accroître sa solvabilité était tenue de charger ses réserves déterminées en fonction d'hypothèses sur l'évolution du taux de mortalité et du taux d'intérêt. Les théories classiques comme "Collective risk theory" ou celle de la « probabilité de ruine » ont été élaborées dans cette époque. Avant de recourir au terme « solvabilité », il existait d'autres concepts à savoir :

les réserves statutaires ou de stabilisation qui sont des « extra garanties pour combler les obligations prises » comme mentionné par Campagne et al (1948).

Dans l'assurance non vie, les méthodes employées afin d'évaluer la solvabilité des assureurs se focalisaient sur les variations des indemnisations ou sur des ratios combinés. La recherche novatrice de cette période était celle faite par Teivo Penikäinen (1952) qui a su déterminer des limites supérieures et inférieures pour le montant des réserves. L'effet des fluctuations stochastiques des montants d'indemnisations annuels a été ainsi neutralisé.

En 1953, le système de Penikäinen a été utilisé au sein du secteur finlandais de l'assurance. Selon ce modèle, nous supposons que le montant des indemnités suit la distribution de poisson et les deux bornes (supérieure et inférieure) étaient estimées par la « Normal Power Approximation ». Par la suite, de nombreux analystes ont utilisé les travaux de Penikäinen en tant que référence et support pour le calcul des réserves de solvabilité des compagnies d'assurance, tels que Poesonen (1967) et Hovinen (1969). Jukka Rantala, ancien Président de la fédération finlandaise des compagnies d'assurances, a déclaré en 2009 que la directive Solvabilité II présente de diverses similarités avec la réglementation en Finlande qui a été, à son tour, inspirée du travail de Penikäinen.

En 1980, l'union professionnelle des entreprises d'assurances belges a suggéré d'étudier et d'interpréter la solvabilité des assureurs à travers la modélisation des fluctuations du montant des indemnités par la distribution de Poisson. Cette dernière a été élaborée en utilisant la « Normal Power Approximation » et en supposant qu'il existe une relation linéaire entre les réserves initiales et le risque de primes.

Pareillement, le législateur norvégien a créé, au début des années 1980, un système d'évaluation de la solvabilité des assureurs basé sur le profil aléatoire des indemnisations. Ce système a été décrit dans plusieurs travaux académiques notamment celui de Norberg et Sundt (1985) concernant l'assurance non-vie.

2.2/ L'époque des approches économiques

Dans le cadre de l'approche économique, le calcul de la marge de solvabilité doit tenir compte de tous les risques auxquels est confrontée la compagnie d'assurance, qu'il s'agisse des risques liés à l'actif ou au passif.

En ce qui concerne les Etats-Unis, l'approche Risk Based Capital « RBC » a été mise en place par les autorités de régulation américaines en 1992. Il constituait un outil de mesure de la solvabilité inspiré du ratio Cooke utilisé par les établissements de crédit. La base de cette méthode est d'associer un besoin en capital à chacun des principaux risques encourus par la compagnie d'assurance. Les méthodes de calcul de ce capital prennent en considération les spécificités propres et sectorielles de chaque entreprise.

En Europe, les premières directives de solvabilité édictées au cours des années 1970 ont fait l'objet de deux modifications entre les années 1980 et 1990. L'objectif de ces modifications était de permettre à un assureur de tenir compte de la totalité des risques inhérents à son activité.



Conscient des défauts et des anomalies que comportait la directive Solvabilité I, le Parlement européen qui l'a créée en 2002 a poursuivi ses travaux sur d'autres principes de solvabilité. En 2009, le Conseil de l'Europe et le Parlement européen ont validé l'introduction d'une autre directive, Solvabilité II, qui est entrée en vigueur en Europe en janvier 2016. Ces deux directives seront examinées dans la partie suivante.

III/ De la « Solvabilité I » à la « Solvabilité II »

1/Le régime Solvabilité I et ses limites

1.1 Présentation du régime Solvabilité I

Les premières règles européennes de solvabilité des assureurs remontent à 1973. Celles-ci ont été rectifiées en 2002 avec la création des directives de « Solvabilité I ». Ce dispositif se base sur trois axes à savoir :

-  La constitution des provisions techniques suffisantes qui reflètent les vrais engagements de l'assureur ;
-  Posséder des actifs diversifiés, liquides et rentables ;

- ✚ Et enfin, avoir un niveau de fonds propres supérieur à un seuil appelé : Exigence de Marge de Solvabilité « EMS ».

1.2 Limites de Solvabilité I

L'EMS sous Solvabilité I est simple, forfaitaire et n'affiche aucun problème lors de son exécution. Néanmoins, ce modèle présente plusieurs reproches aussi bien qualitatifs que quantitatives. Tout d'abord, en ce qui concerne l'aspect quantitatif, Solvabilité I propose une approche plutôt rétrospective que prédictive. Ensuite, sur le plan qualitatif, les points critiques ne manquent pas. En effet, ce régime ne nécessite aucun contrôle interne (audit interne, méthodes de gestion, ...) et ne sensibilise pas suffisamment à la nécessité d'analyser, mesurer et contrôler ses risques. Cette directive ne répond pas aux exigences internationales, en particulier aux règles « US-GAAP » ou aux normes « IFRS ».

En effet, ce régime ne tient compte que du passé pour estimer le futur (sans aucun ajustement). De plus, la Solvabilité I ne fait aucune distinction entre les risques, en exclut certains comme le risque opérationnel et ne distingue pas les compagnies d'assurance et de réassurance.

La Solvabilité I a toujours été conçue comme étant une alternative provisoire en attendant la mise en place d'une réglementation reflétant d'avantage les risques réels auxquels est confronté tout assureur. Afin de surmonter les limites mentionnées ci-dessus, la Commission européenne a présenté la directive « Solvabilité II » en 2007.

2/ Le cadre de Solvabilité II

2.1 Solvabilité II une nouvelle règle prudentielle

La directive solvabilité II constitue un ensemble de normes publiées par la commission européenne et adopté en 2009 par le Conseil de l'Europe et le Parlement européen. Cette stratégie vise à corriger les lacunes de la directive « Solvabilité I ».

L'un des principaux fondements de la Solvabilité II est d'assurer la capacité des assureurs à honorer leurs engagements. Tout en encadrant l'activité des compagnies d'assurance, la nouvelle réglementation incite ces dernières à prendre en compte leur propre profil de risque.

La mise en œuvre de la nouvelle directive en janvier 2016 s'est accompagnée de plusieurs modifications, dont l'objectif est d'obliger les assureurs européens à évaluer leurs risques selon des principes communs. À travers ses trois piliers, cette directive a pour finalité de protéger, outre la compagnie d'assurance, les différents intervenants qui participent à sa vie économique et à satisfaire leurs exigences contradictoires qui trouvent leurs origines dans les divers intérêts poursuivis par ces acteurs :

- ✚ Les actionnaires qui cherchent comme tout manager d'entreprise la rentabilité de leurs investissements et la performance des assureurs ;
- ✚ Les assurés quant à eux, ont intérêt à ce que l'assureur puisse honorer son engagement, déterminé dans le contrat d'assurance, envers eux ;
- ✚ Le régulateur vise à protéger le marché, protéger les assurés et éviter d'éventuelles crises.

2.2 Les objectifs de la Solvabilité II

La nouvelle directive « Solvabilité II » dispose de plusieurs objectifs. Parmi ces objectifs on peut citer :

- ✚ La prise en considération des risques inhérents à l'activité de l'assureur ;
- ✚ Le renforcement des exigences dans le volet de la gouvernance pour s'assurer que les compagnies d'assurance organisent bien leur gestion des risques ;
- ✚ Des exigences de fonds propres plus importants et proportionnées au risque des actifs et passifs détenus par les assureurs ;
- ✚ La promotion d'un marché unique européen de l'assurance ;
- ✚ Une amélioration de la protection des adhérents et de leurs ayants droit.

2.3 Analyse des trois piliers de Solvabilité II

La directive « Solvabilité II » est basée sur trois piliers à savoir : un pilier quantitatif, un pilier qualitatif et un pilier de discipline de marché.

Pilier 1 : Les exigences quantitatives

Le premier pilier de la directive « Solvabilité II » exprime les exigences en fonds propres nécessaires à la couverture des risques d'une compagnie d'assurance. Ce pilier introduit des nouvelles méthodes de calcul des capitaux de solvabilité requis « SCR » basées sur une approche de risque conformes aux fluctuations du marché dont l'objectif est d'évaluer les actifs de la compagnie en leur valeur de marché. En effet, le capital de solvabilité requis « SCR » doit couvrir la probabilité de ruine à raison de 0,5% sur un horizon d'un an pour que l'assureur soit en mesure de régler ses engagements.

En plus du SCR, la directive « Solvabilité II » fournit un autre seuil quantitatif à savoir le Minimum Capital Requirement « MCR » qui traduit une idée sur le niveau de solvabilité de la compagnie d'assurance et permet ainsi au régulateur de mieux contrôler l'état des assurances. En effet, le MCR correspond au niveau minimum de fonds propres en dessous duquel la tutelle intervient systématiquement pour rétablir la santé de l'établissement concerné.

Pilier 2 : Les exigences qualitatives

Un des atouts majeurs de la norme « Solvabilité II » est de pouvoir mettre en place un système de gouvernance qui assure une gestion prudente et efficace de la compagnie d'assurance. En effet, ce dernier prévoit des politiques internes de suivi des risques permettant à l'assureur de disposer à tout moment d'une vision claire de sa solvabilité. Quatre fonctions essentielles ont été établies par la directive pour assurer une bonne gouvernance, à savoir : l'actuariat, l'audit interne, la conformité et la gestion des risques. En outre, ce pilier exige que les procédures de contrôle interne soient pleinement documentées et bien adaptées aux risques auxquels l'entreprise est exposée.

Le deuxième pilier de la directive « solvabilité II » recommande la mise en place du processus d'évaluation interne des risques et de la solvabilité, appelé par l'abréviation « ORSA » (Own Risk and Solvency Assessment), un dispositif interne qui décrit en détail les procédures appliquées, les méthodes utilisées et les politiques de risques spécifiques à la compagnie d'assurance. Ce processus sera détaillé davantage ultérieurement dans cette section.

Les exigences de ce pilier permettent aux divers acteurs (actionnaires, employés, assurés et régulateurs) d'avoir cartographie des risques financiers, techniques et opérationnels ainsi que sur la solvabilité de l'assureur.

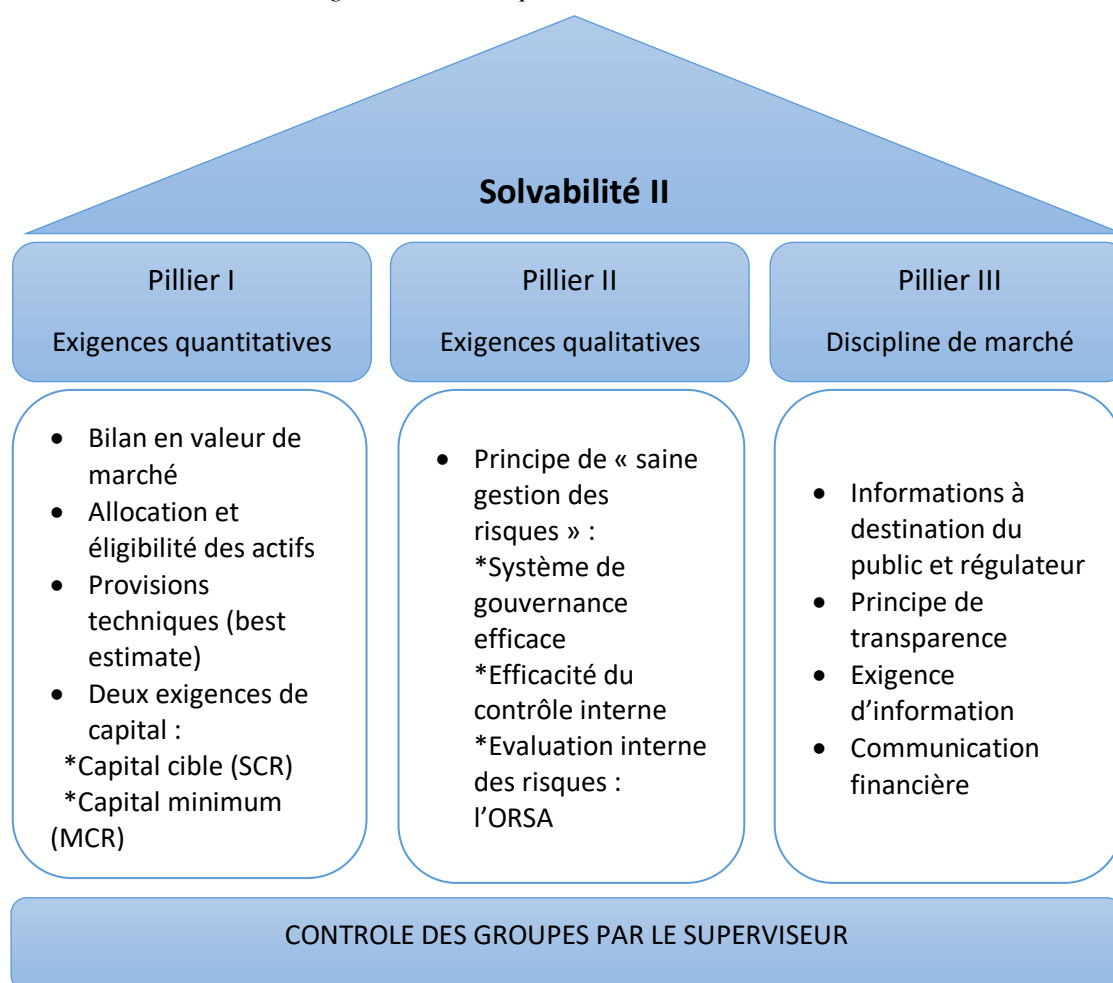
Pilier 3 : discipline du marché

Ce pilier assure la promotion de la transparence du marché en obligeant l'assureur à publier des informations détaillées sur son activité. Ceci permet de réduire et d'alléger l'asymétrie d'information entre les différents intervenants sur le marché.

De multiples reporting ont produits régulièrement via deux rapports. Un rapport narratif, le Regular Supervisor Report « RSR » est édité chaque année et donne la possibilité au superviseur d'évaluer la solvabilité de l'organisme, ainsi que le Solvency Financial and Condition Report « SFCR », version plus allégée du « RSR ». Des rapports quantitatifs qui prennent la forme de tableaux de bords nommés Quantitative Report Template « QRT » sont soumis annuellement au superviseur et certains sont accessibles au public.

La figure suivante illustre les trois piliers de la solvabilité 2 :

Figure 2 : Les trois piliers de la solvabilité II

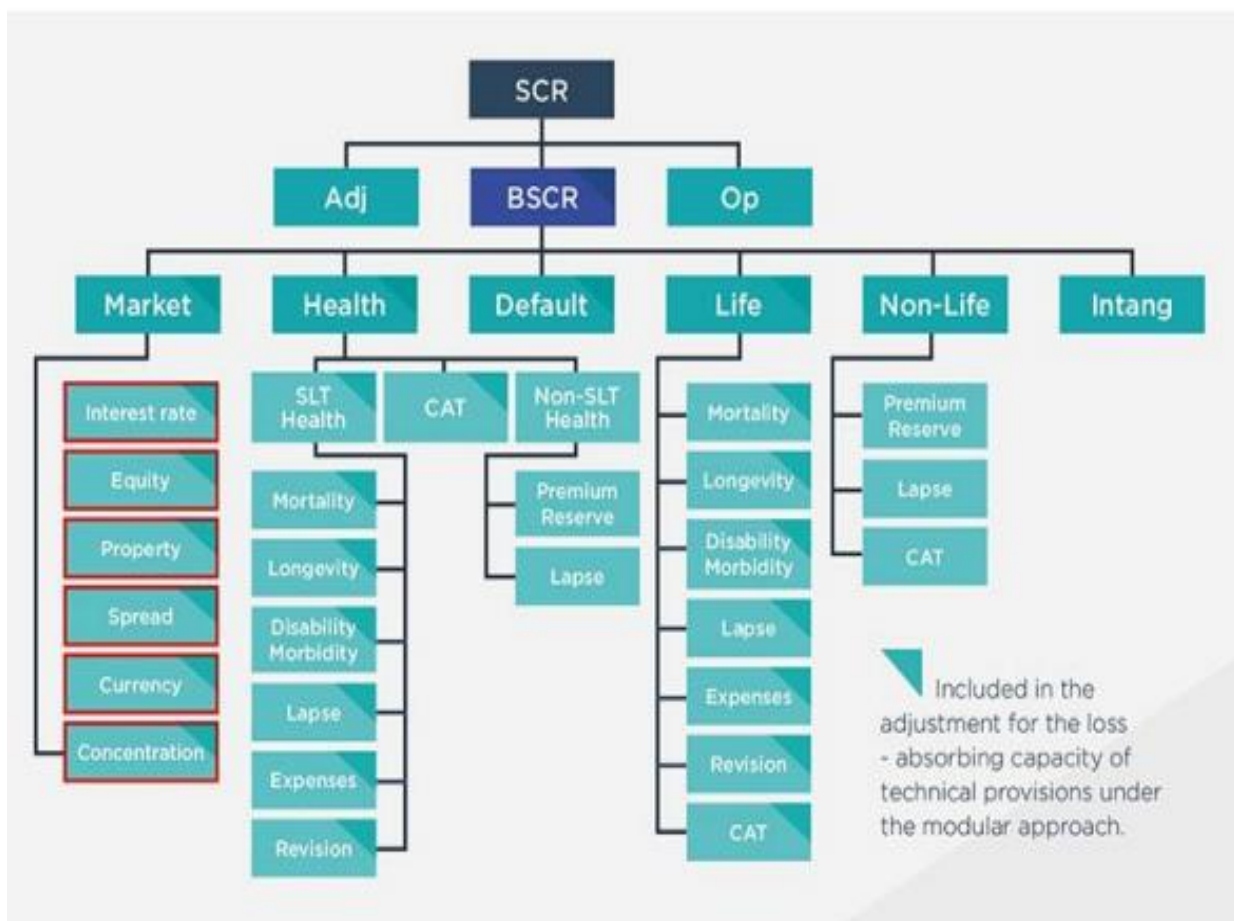


Source : INSURANCESPEAKER

2.4 Le capital de solvabilité requis

Le capital de solvabilité requis « SCR » retenu dans le cadre de la directive « Solvabilité II » doit couvrir la probabilité de ruine à raison de 0,5% sur un horizon d'un an pour que l'assureur soit en mesure de régler ses engagements. La détermination du capital requis en règle standard est basée sur l'agrégation des différents modules et sous modules que nous allons présenter dans la figure ci-dessous :

Figure 3 : Décomposition du SCR en modules et sous-modules



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

Selon la figure ci-dessus, trois composantes sont nécessaires pour le calcul du capital de solvabilité requis à savoir :

- + **BSCR** : représente le « Capital de Solvabilité Requis de Base », brut des capacités et d'absorption des pertes par les impôts différés et la distribution de la participation aux bénéfices.
- + **SCR Opérationnel** : qui traduit le chargement en capital lié au risque opérationnel. Ce risque est la résultante des pertes potentielles dues principalement à des défaillances dans les processus internes de la société étudiée ou de la mauvaise gestion ou encore des risques provenant d'événements externes.
- + **Adj** : représente un ajustement de risque qui absorbe les impacts des provisions techniques et des taxes différées.

→ D'où l'équation simplifiée du SCR :

$$SCR = BSCR + SCROpérationnel + Adj$$

2.5/ Le minimum de capital requis « MCR »

Comme présenté dans la partie précédente, le « MCR » est défini comme étant le montant minimum dont une entreprise exerçant une activité d'assurance ou de réassurance doit disposer et qui lui donnera la possibilité de poursuivre son activité. En dessous de ce seuil, le régulateur agit instantanément.

Le « MCR » est établi fréquemment et son calcul nécessite l'utilisation de formules simples et objectives tout en prenant en considération les caractéristiques du portefeuille. En effet, le MCR repose sur les composantes présentées comme suit :

- **Le seuil plancher** : fixé par le régulateur en tenant compte de la nature de l'activité exercée par la compagnie d'assurance. Il est limité à 25% du SCR ;
- **Le MCR linéaire** : qui correspond à la somme d'une partie non-vie et d'une partie vie, est déterminé sur la base des provisions techniques estimées par le Best Estimate « BE » et des primes sur les différents segments d'activité.
- **Le seuil plafond** : le MCR linéaire calculé est borné par 45% du SCR.

Par exemple, en assurance non-vie, le MCR linéaire est obtenu à partir de la formule ci-après :

$$\text{MCR}_{\text{linéaire}} = \sum_s \alpha_s \times \text{Provisions Techniques}_s + \beta_s \times \text{Primes}_s$$

Où :

→ Les α_s et β_s représentent les facteurs de risque appliqués aux provisions techniques et aux primes en fonction du segment d'activité.

Finalement, le montant retenu pour le MCR est calculé en appliquant la formule ci-après :




$$\text{MCR}_{\text{combiné}} = \text{Min} (\text{Max} (\text{MCR}_{\text{Linéaire}} ; \text{MCR}_{\text{plancher}}) ; \text{MCR}_{\text{plafond}})$$

IV. L'approche ORSA : définir les risques pour bien les maîtriser

1/Présentation de l'ORSA

L'ORSA « Own Risk and Solvency Assessment » est l'appellation en anglais de l'évaluation interne des risques et de la solvabilité. L'article 45 de la directive Solvabilité II stipule que l'ORSA fait partie intégrante de la stratégie commerciale et doit être pris en compte dans les décisions stratégiques de l'entreprise.

La directive « Solvabilité II » encourage les sociétés d'assurances par le biais de son pilier II, de promouvoir leurs approches du risque à travers le processus « ORSA ». De plus, l'ORSA est traitée et expliquée dans l'article 45 de la directive « Solvabilité II » comme suit, dans le cadre de son système de gestion des risques, chaque entreprise d'assurance et de réassurance procède à une évaluation interne des risques et de la solvabilité. Cette évaluation porte au moins sur les éléments suivants :

-  Le besoin global de solvabilité, en prenant en considération le profil de risque et des limites de tolérance au risque et de la stratégie commerciale de l'entreprise ;
-  Le respect continu des exigences de capital ainsi que les exigences concernant les provisions techniques ;
-  L'analyse de la conformité au profil de risque avec le cadre induit par le pilier 1 de « Solvabilité II ».

L'ORSA est un outil primordial pour le corps de gouvernance, il doit assurer une vision claire des risques auxquels l'entreprise est confrontée ou pourrait-être exposée. Cette approche doit aider l'organe de gouvernance à éclaircir ces risques et à les gérer. En effet, l'ORSA permet de prendre en compte les risques quantifiables et non quantifiables qui ne sont pas pris en considération dans le calcul du SCR. Par conséquent, cet outil est une orientation interne propre et ajustée à chaque compagnie d'assurance.

Le principal but de l'ORSA vise à engager la compagnie d'assurance dans une dynamique qui lui permettra d'évaluer tous les risques liés à son activité principale et d'identifier les besoins en capital correspondants. La compagnie doit définir son propre besoin global de solvabilité, c'est-à-dire le capital que l'assureur juge lui-même exigé pour couvrir ses propres risques.

En effet, le capital ORSA équivaut au capital économique à détenir pour ne pas être en ruine économique au bout de N années (N étant l'horizon de projection du business plan de la compagnie). La valeur du capital requis varie en fonction de l'impact des scénarios de stress effectués sur les facteurs de risque touchant la compagnie et de la capacité de celle-ci à réagir et supporter ce choc. Contrairement au pilier 1 où les facteurs de risque sont donnés par le régulateur, l'entreprise doit-elle même identifier son propre profil de risque, c'est-à-dire son exposition et sa résistance aux risques. Cela passe par un diagnostic des risques de l'entreprise. Elle doit vérifier que chaque risque significatif, pouvant impacter sa solvabilité et auquel elle est ou pourrait être confrontée, est suffisamment pris en considération.

2/ Le besoin global de solvabilité

Selon la stratégie de l'ORSA, la solvabilité de la compagnie d'assurance se calcule sur la base d'un axe de temps donné. Il est donc nécessaire de vérifier qu'en utilisant la règle standard de la directive, elle doit aboutir à une vision exhaustive et globale des risques encourus par la compagnie. Le cas échéant, l'assureur peut apporter des modifications sur la formule standard. Il peut modifier les niveaux de chocs de la formule standard ou prendre en considération des risques connus qui n'apparaissent pas dans cette formule lors du calcul de son besoin de solvabilité global.

Le besoin global de solvabilité qui sera calculé dans ce cas diffère du SCR relatif au premier pilier. Ainsi, les portefeuilles ne seront pas en run-off puisqu'ils vont prendre en compte

des hypothèses répondant à une vision commerciale et stratégique de l'entité. En sus, les risques pris en considération au niveau de l'ORSA surpassent ceux définis par la législation et leur niveau dépend de l'appétit pour le risque de l'assureur. Ainsi, l'horizon de calcul du besoin global de solvabilité sera différent de celui du SCR. Ainsi, de point de vue ORSA, il devra être fortement corrélé à l'horizon temporel du plan stratégique de l'organisme.

Le capital de solvabilité du point de vue de l'ORSA représente en fait le capital requis provenant de la compatibilité entre le niveau de l'appétence au risque de l'assureur et de la prise de risque induite par le plan stratégique. Il est calculé tout en projetant l'actif et le passif du bilan de la compagnie en fonction des risques qu'elle encourt et sa stratégie. Cette projection est faite sous des scénarios divers selon l'environnement macroéconomique de la compagnie et les risques de souscription qui sont possibles. Ces scénarios peuvent être fondés sur des données historiques. En général, nous recourons des stress tests afin de projeter le bilan de l'entreprise dans le futur.

En somme, l'ORSA est considéré comme étant un outil d'aide à la prise de décision au profit du conseil d'administration et qui a comme objectif d'identifier les risques auxquels l'entreprise est exposée.

Dans cette première section, nous avons cherché à présenter la notion de gestion des risques ainsi que la notion de solvabilité. Ensuite, nous avons mis l'accent sur l'importance de la réglementation prudentielle pour la compagnie d'assurance, le passage à la directive « Solvabilité II » ainsi que l'approche « ORSA ». Dans la section suivante, nous nous présenterons le cadre réglementaire de la solvabilité en Tunisie tout en focalisant sur les concepts clés du projet de la solvabilité basée sur les risques.

Section 2 : Le cadre réglementaire de la solvabilité en Tunisie

Dans la présente section, nous allons tout d'abord mettre l'accent sur la réglementation Tunisienne en matière de solvabilité des compagnies d'assurance. Ensuite, nous présenterons les concepts clés du projet de solvabilité basée sur les risques « SBR » pour le cas de la Tunisie.

I/ La solvabilité des compagnies d'assurance en Tunisie

En Tunisie, la réglementation est inspirée de la directive européenne « Solvabilité I » de façon remarquable, elle édicte aux compagnies d'assurances le respect de quelques normes et règles prudentielles, à savoir :

- ✚ La suffisance des provisions techniques ;
- ✚ La suffisance et la qualité des placements ;
- ✚ La suffisance des fonds propres.

Par ailleurs, les compagnies d'assurances sont censées disposer d'une marge de solvabilité permettant de couvrir les insuffisances en provisions techniques, les variations défavorables des montants de placements conformément aux dispositions du code des assurances.

1/ Les éléments constitutifs de la marge de solvabilité

La marge de solvabilité est un calcul de la richesse d'une compagnie d'assurance et de sa capacité à faire face à ses engagements futurs et de ses dettes. Il agit comme un coussin de sécurité, destiné à amortir les effets tragiques d'événements imprévus.

La réglementation Tunisienne exige également que les compagnies d'assurance maintiennent une marge de solvabilité, c'est-à-dire un montant minimal de fonds propres pour pallier une éventuelle insuffisance des provisions techniques ou une éventuelle baisse des produits de placements, afin de pouvoir garantir les droits des assurés et le respect des engagements pris.

En conformité avec l'article 58 de la loi n° 2002-37 du 1er avril 2002, les différents éléments pris en considération pour le calcul de la marge de solvabilité dans le régime Tunisien sont récapitulés dans le tableau ci-après :

Tableau 1 : Les éléments constitutifs de la marge de solvabilité

Eléments
Capital social libéré (+)
50% du capital social non libéré (+)
Réserves légales, statutaires et facultatives (+)
Bénéfices et résultats reportés (+)
Les plus-values résultant de la réévaluation d'éléments d'actifs de l'entreprise après la couverture totale des engagements techniques et accord du ministre chargé des finances (+)
Autres éléments corporels pouvant être compris dans la marge de solvabilité après accord du ministre chargé des finances (+)
Actifs incorporels (-)
Pertes (-)

Source : l'article 58 de la loi n°2002-37 du 1^{ER} Avril 2002

2/ Le calcul de la marge de solvabilité réglementaire

Pour déterminer la marge de solvabilité réglementaire minimale que doit détenir toute compagnie d'assurance Tunisienne, le législateur Tunisien prévoit les modes de calcul suivants :

2.1/ Assurance non-vie

La marge de solvabilité minimale acceptée en assurance non-vie correspond au maximum entre deux calculs différents : le premier est déterminé par les primes encaissées et le second par les sinistres, telle que :

$$\text{Marge de solvabilité} = \text{Max} (\text{Min1} ; \text{Min2})$$

Où :

$$\text{Min 1} = 20\% \times \text{Primes émises et acceptées nettes d'impôts et d'annulations} \times \frac{\text{Primes retenues}}{\text{Primes émises et acceptées nettes d'impôts et d'annulations}}$$

$$\text{Min 2} = 25\% \times \text{charges moyennes des sinistres sur les 3 exercices derniers} \times \frac{\text{Sinistres à la charge de l'entreprise}}{\text{sinistres bruts de réassurance}}$$

2.2/ Assurance vie

En revanche, la marge de solvabilité minimale acceptée en assurance vie correspond à la somme de deux calculs, l'un à déterminer à partir des provisions mathématiques et l'autre à travers les sommes assurées, à savoir :

$$\text{Marge de solvabilité} = \text{somme (S1 ; S2)}$$

Où :

$$S1 = 4\% \times PM \times \frac{\text{PM nets de réassurance}}{\text{PM bruts de réassurance}}$$

$$S2 = 3\% \times \text{capitaux sous risques} \times \frac{\text{capitaux sous risques nets de réassurance}}{\text{capitaux sous risques bruts de réassurance}}$$

Avec :

- **PM** : présente les provisions mathématiques
- **Capitaux sous risques** : capitaux assurés – PM

2.3/ Assurance mixte

La marge de solvabilité minimale acceptée en assurance mixte correspond à la somme de la marge de solvabilité minimale acceptée en assurance non vie et assurance vie, à savoir :

$$\text{Marge de solvabilité} = \text{Max (Min1 ; Min2)} + \text{somme (S1, S2)}$$

II/ Les concepts clés du projet de la solvabilité basée sur les risques : cas de la Tunisie

Cette section est destinée à la présentation des concepts clés du projet de solvabilité basée sur les risques « SBR » pour le cas de la Tunisie.

1/ Récapitulatif du contexte Tunisien

La Tunisie lance un projet pour se mettre aux normes internationales du secteur de l'assurance. La première phase de ce présent projet, qui a commencé en juin 2020 et qui a été financé par la Banque Mondiale. De ce faite, deux comités « SBR » ont été constitués : pilotage

et technique et qui se composent de représentants du « CGA », des sociétés d'assurances, des commissaires aux comptes ainsi que des actuaires. Ainsi, les cabinets de conseil ont apporté leur expertise sur l'analyse du marché Tunisien ainsi que des retours d'expérience sur des modèles de référence.

Les arguments en faveur du passage vers une solvabilité basée sur les risques en Tunisie sont présentés comme suit :

- ✚ Un cadre prudentiel actuel simple ;
- ✚ L'absence de certaines normes en matière de gouvernance et de gestion des risques ;
- ✚ Non-conformité par rapport aux principes de bases de l'assurance « ICP » de l'IAIS ;
- ✚ Apparition d'un nouveau régime prudentiel au Maroc, fortement inspiré de la « Solvabilité II ».

Les facteurs clés de succès de ce présent projet sont les suivants :

- ✚ Une approche sur-mesure ;
- ✚ Une démarche de co-construction ;
- ✚ Une progressivité de la mise en œuvre.

Les principaux résultats souhaités à la fin de ce présent projet se présentent comme suit :

- ✚ Augmenter le taux de pénétration des assureurs sur le marché Tunisien ;
- ✚ Améliorer la diversité des activités d'assurance ;
- ✚ Soutenir la transparence de l'activité auprès des parties prenantes ;
- ✚ Instaurer des modes de gestion sains et forts.

2/ Les éléments du benchmark

A ce niveau, nous avons fait recours à 3 normes prudentielles basées sur les risques :

➤ La directive Solvabilité II de l'Union Européenne

La directive « Solvabilité II » fait cadre de référence dans le monde. Les données disponibles et retours d'expérience sont à ce jour nombreux, notamment sur le marché français, et nous permettront de tirer certaines interprétations et enseignements intéressants. Le processus de mise en œuvre de la Solvabilité II en Europe, a commencé en 2005, a été long et fastidieux (15 ans). Des consultations papers avaient été très tôt envoyées, des mesures transitoires ont été

autorisées également, et des revoyures (2018 & 2020) ont été prévues avant la mise en place de la norme.

➤ **La Solvabilité Basée sur les Risques au Maroc**

Le Maroc a débuté en 2016 sa restructuration du régime prudentiel, qui est toujours en cours de mise à jour. Ayant les mêmes contraintes et défis réglementaires que la Tunisie (un seul pays, une seule autorité, a contrario de l'UE), ses points de similarité avec la Tunisie en font un champ de comparaison très important. Au Maroc, le projet a commencé mi-2016, et la fin du projet est estimée pour 2021/2022 (Soit 5 ans avec impact de la crise de la COVID 19). L'ACAPS a choisi d'accompagner de façon permanente le marché, et de mettre en place un trio « Régulateur / Fédération d'assurance / Consortium d'assureurs » pour réussir le projet de mise en place d'une Solvabilité Basée sur les Risques « SBR ». Grâce à cette politique, les autorités souhaitent s'affirmer comme défenseurs des intérêts et droits des assurés en y voyant un double objectif : l'uniformisation de la branche des assurances et une meilleure estimation des risques auxquels sont exposés les compagnies d'assurances.

Il faut prendre en considération le fait que le marché marocain est bien plus grand que le Tunisien (5 fois plus grand), et c'est avéré par la suite qu'il a choisi un modèle similaire à la directive « Solvabilité II ». Il serait alors indispensable de travailler avec le régulateur marocain, qui a lancé son processus à partir d'un amendement du code des assurances.

➤ **La norme internationale ICS :**

La norme internationale « ICS », établie par l'IAIS, représente un moyen de développement et ne sera obligatoire que si le régulateur de chaque pays le décide, il nous a paru important de faire recours à cette norme internationale dont un des buts majeurs est, semble-t-il, faire converger vers un même modèle de régime prudentiel d'un grand nombre de nations, et de devenir ainsi un cadre de référence. Sa mise en œuvre est prévue pour 2025.

La norme internationale « ICS » est similaire à la « Solvabilité II » et elle garde ainsi les mêmes fondements de valorisation économique et de niveau de capital en fonction des risques. Etant donné qu'elle contient et s'inspire de ce qui est fait par les divers organismes professionnels du monde entier dans le domaine des assurances, il est très intéressant de l'étudier.

3/ Synthèse des préconditions à la mise en place du projet de solvabilité basée sur les risques

Pour une meilleure mise en place du projet d'une Solvabilité Basée sur les Risques « SBR », il faut garantir tout d'abord les critères rendant possible ce nouveau cadre prudentiel, à savoir :

3.1/ Les capacités à produire des reportings avec un niveau de qualité suffisant

- ✚ La qualité de la donnée nécessaire aux calculs, à une taille d'échantillon suffisante et avec une profondeur d'historique et significative ;
- ✚ La robustesse des systèmes d'information et de reporting (outils et moyens appropriés, adaptés, mesurables et pérennes dans le temps) ;
- ✚ La formation des staffs et l'accompagnement aux changements.

3.2/ La réalisation des études d'impact

La réalisation des études d'impact constitue un point crucial pour la réussite de la mise en place d'un « SBR ». En effet, c'est le fait de s'assurer que le nouveau régime prudentiel prenne en considération les diverses spécificités de toutes les branches d'assurance, et éviter quelques écueils à titre d'exemple quelques branches deviennent lourdes en termes d'exigences prudentielles, contrairement à d'autres branches qui deviennent trop légères. Les études d'impact constituent un facteur important (ex : QIS en Europe) et qui doivent être réalisées par l'ensemble des acteurs. Après chaque étude d'impact, il est fondamental de faire un suivi et de mettre en place un processus de traitement, sans oublier le recalibrage du modèle.

3.3/ La qualité de la donnée

Améliorer et renforcer la qualité de la donnée au sein des compagnies d'assurance est un préalable évident et également un pilier crucial ceci nécessite le fait de se concentrer sur la partie technique qui est considérée comme prioritaire.

3.4/ La définition de la courbe des taux

Cette courbe sera produite par l'autorité de tutelle, en utilisant la courbe établie par Tunisie Clearing. La condition principale du recours à cette courbe est principalement qu'elle soit sans risque.

3.5/ La table de mortalité

Cette table nécessite une meilleure qualité des données collectées, une taille significative de l'échantillon et de la profondeur de l'historique. Ainsi, la production des statistiques peut se faire par les organismes professionnels du secteur, sous la surveillance et le contrôle de l'autorité de tutelle.

3.6/ L'évaluation à la valeur de marché

A ce niveau, il faut faire recours aux principes qui sont en liens avec les normes « IAS/IFRS ».

3.7/ La solvabilité au niveau des groupes

Le régulateur Tunisienne doit définir de façon claire et consistante le groupe d'assurance, et proposer des dispositifs et cadres réglementaires qui permettent de tenir compte de la complexité des relations entre entreprises liées et opérant dans ce secteur.

4/ Les principes directeurs de la SBR

- ✚ **Régime basé sur 3 principes** : ce modèle reprend les mêmes piliers que « Solvabilité II » en les ajustant au contexte Tunisien.
- ✚ **Les exigences de reporting** : La mise en place des outils informatiques ainsi que d'industrialisation de la production des reportings seront obligatoires et s'étaleront dans le temps.
- ✚ **Le renforcement de la gouvernance** : Ceci se traduit dans un premier temps par le fait de s'assurer que les divers intervenants aient bien compris la « philosophie » et l'importance d'une gestion des risques officielle et saine, afin d'accroître la confiance des agents économiques vis-à-vis du secteur de l'assurance et de les garder en continuité.
- ✚ **La valorisation économique** : Appliquer ce principe par des méthodes simplifiées pour faire face aux importantes mutations, fluctuations, et absences de données qui peuvent altérer ou bloquer la correcte estimation du bilan.
- ✚ **Les exigences de capital en fonction du risque** : Un bouleversement doit être dédié au calibrage du modèle au marché d'assurance Tunisien est prioritaire. Les diagnostics d'impact seront stratégiques et intéressants.

- ✚ **La proportionnalité** : Il convient alors de prendre en considération les spécificités des diverses parties prenantes et surtout à ne pas sanctionner les plus fragiles par des mesures trop complexes et trop lourdes à mettre en œuvre. Il faut Être vigilant également au contexte économique qui touche non seulement les assureurs mais également les assurés.

5/ Les trois piliers de la solvabilité basée sur les risques en Tunisie

5.1/ Le pilier I : Exigences quantitatives

❖ Bilan prudentiel

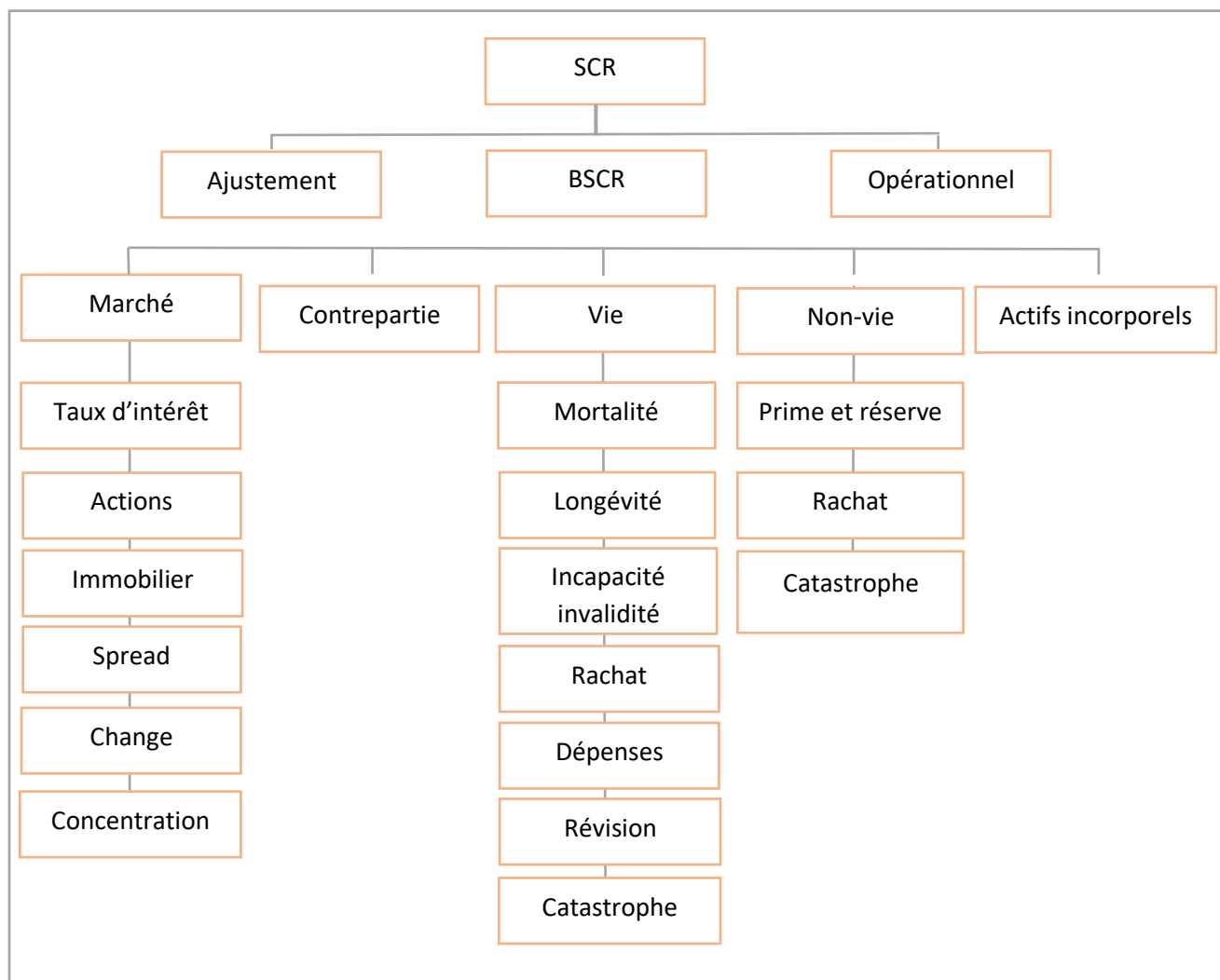
Le bilan prudentiel est constitué des différents éléments du bilan social. Le passage du bilan social au bilan prudentiel, exige la valorisation des éléments de bilan selon les principes retenus par la « SBR ». Les catégories du bilan prudentielles peuvent être décomposées en 5 parties :

- ✚ Les actifs financiers ;
- ✚ Les provisions techniques ;
- ✚ Les fonds propres ;
- ✚ Les autres postes du bilan ;
- ✚ Les impôts différés.

❖ Capital de solvabilité requis

Le capital de solvabilité requis « SCR » doit couvrir la probabilité de ruine à raison de 0,5% sur un horizon d'un an pour que l'assureur soit en mesure de régler ses engagements. La détermination du capital requis en règle standard est basée sur l'agrégation des différents modules et sous modules que nous allons présenter dans la figure ci-dessous :

Figure 4 : Décomposition du SCR en modules et sous-modules



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

De nombreuses spécificités se manifestent sur différents risques :

- ✚ **Risque de marché** : forte volatilité des valeurs et /ou absence de marché actif ;
- ✚ **Risque de spread** : absence de ratings pour un certain nombre de titres de dettes, associée à une exposition très importante.

Le calibrage de ces présents risques est un travail qui nécessite une période relativement importante. Sur le marché européen, il a été présenté comme suit :

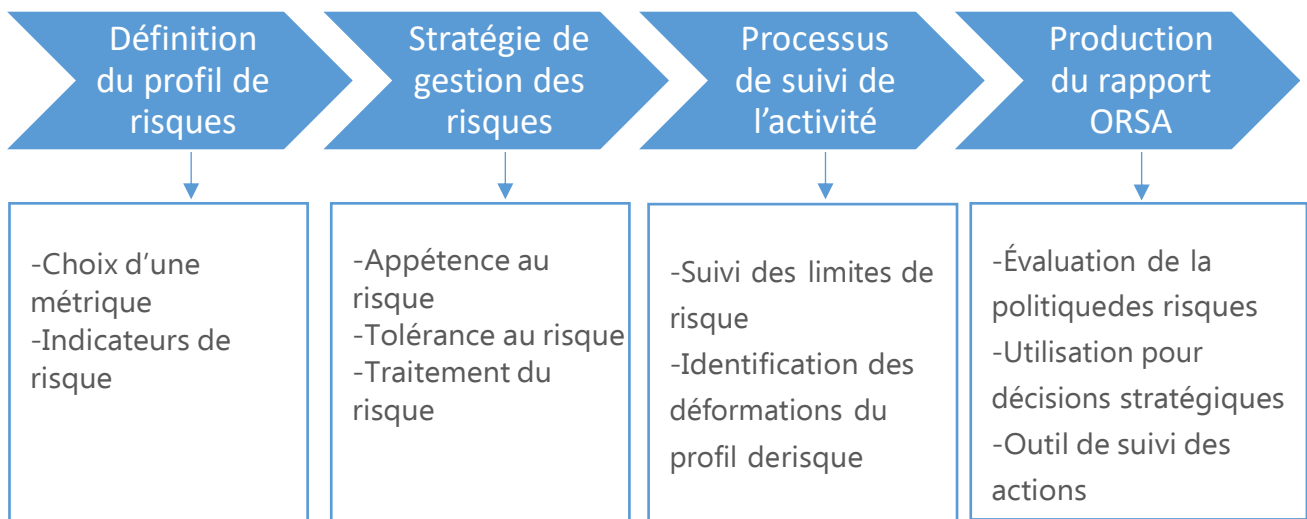
- ✚ Collecte de statistiques tout au long d'une période importante et assez robuste ;
- ✚ Calibrage avec l'aide des assureurs qui ont transmis leurs résultats au régulateur, qui a ensuite adapté la formule pour fixer des objectifs réalistes, ce présent calibrage devrait être « à dires d'experts » en cas d'une inexistence de statistiques.

5.2 Pilier II : Exigences qualitatives

❖ L'ORSA, outil pour la gestion des risques

L'ORSA est un processus d'évaluation prospective des risques et de la solvabilité qui intègre d'une manière systématique et objective la dimension de risque dans le pilotage stratégique et opérationnel de l'entreprise à court, moyen et long terme. La figure ci-dessous illustre l'outil ORSA :

Figure 5 : Présentation de l'outil ORSA



Source : Objectifs stratégiques et feuille de route pour le CGA (2021)

5.3 Le pilier III : Exigences d'information

❖ Reporting prudentiel

- ✚ Un système de reporting réussi comporte le choix d'un bon niveau de granularité de la donnée pour les différents rapports : RSR, SFCR et ORSA.
- ✚ Ces rapports doivent être conformes aux instructions du régulateur, et ce pour garantir leur compréhension pour le plus grand nombre. Ainsi, il est opportun de viser des informations « simples et fiables ».
- ✚ Le principe de proportionnalité doit être pratiqué : pour les compagnies où le profit de risque est considéré comme simpliste, moins d'informations sont demandées.

- ✚ Le régulateur est tenu à demander aux assureurs des « Quantitative Reporting Templates » afin de dépeindre, d'une façon plus claire et plus spécifique, toutes les données dites pertinentes pour les parties prenantes.
- ✚ Leur bonne production exige : la détermination d'un process bien formalisé, la solidité des contrôles et de la gouvernance autour de la qualité des données et des systèmes informatiques plus fiable et développés.

❖ **Exigences de reporting**

La production de rapports quantitatifs fondés sur les nouveaux principes prudentiels est cruciale afin d'accroître la transparence et renforcer la discipline de marché. Elle sert ainsi à simplifier le contrôle par le régulateur.

Ces rapports sont reconnus par le terme Quantitative Reporting Templates, ils reprennent les résultats du pilier 1. Leur structure est la suivante :

1	Bilan (BS)	5	Placements (Assets)
2	Fonds propres (OF)	6	Provisions techniques (TP)
3	Exigences de capital (SCR / MCR)	7	Réassurance (Re)
4	Analyse de variation de fonds propres (VA)	8	Spécifique Groupe

Dans une première étape, une fréquence annuelle pour la production de ces rapports pourra être nécessaire. Il sera opportun d'augmenter la fréquence (semestriellement ou trimestriellement) pour forcer la mécanisation de ces productions.

→ Pour récapituler ce que nous avons présenté ci-dessus, nous proposons le tableau ci-après, qui englobe les trois piliers du cadre prudentiel de la « SBR » en Tunisie.

Figure 6 : Les trois piliers de la SBR en Tunisie

Pilier I Exigences quantitatives	Pilier II Exigences qualitatives	Pilier III Exigences d'informations
<ul style="list-style-type: none"> • Bilan prudentiel • Fonds propres éligibles • Capital de Solvabilité Requis (CSR) • Exigence de capital supplémentaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositions générales • Compétence et honorabilité • Système de gestion des risques • Système de contrôle interne • Fonctions clés (audit interne, gestion des risques, conformité, actuariat) et sous-traitance • Qualité des données et système d'information 	<ul style="list-style-type: none"> • Informations à fournir à l'Autorité • Reporting prudentiel • Reporting statistique • Informations à fournir au public
Enjeu	Enjeu	Enjeu
Calculer l'exigence de capital en fonction des risques encourus	Renforcer le système de gouvernance	Transparence

Source : Objectifs stratégiques et feuille de route pour le CGA (2021)

Conclusion

À une ère où diverses crises et défis systémiques ont touché la sphère financière à l'échelle mondiale, il était important pour les compagnies d'assurances, dument encadrées par les organismes de tutelle, de maintenir un haut degré de solidité financière et de la solvabilité en maîtrisant toute la panoplie de risques auxquels elles étaient confrontées.

La directive européenne « Solvabilité II » apporte un vrai essor de philosophie quant aux règles prudentielles prévues sous « Solvabilité I ». Cette réforme a pour but de tenir compte, en plus des risques inhérents à la souscription des polices d'assurance, de tous les risques liés à l'activité et à l'environnement qui impactent le niveau de solvabilité des compagnies d'assurances.

Actuellement, le régime prudentiel en Tunisie fait preuve de simplicité et d'intuitivité, toutefois il se base sur des éléments comptables et non économiques et ne prend pas en considération les divers risques auxquels sont soumises les compagnies d'assurance. Dans ce contexte, la Tunisie initie un projet nommé la Solvabilité Basée sur les Risques « SBR » qui sera bientôt imposé aux compagnies d'assurance Tunisiennes.

Ce projet représente une avancée considérable pour le secteur d'assurance Tunisien. En effet, il a pour but de tenir compte de tous les risques inhérents à l'activité assurantielle, de mieux adapter les fonds propres de la compagnie d'assurance aux risques qu'elle encourt et mettre en place un système de gestion des risques efficace.

Dans ce présent chapitre, après avoir défini la gestion des risques dans les compagnies d'assurances et expliqué l'importance de la réglementation prudentielle, nous avons mis l'accent sur le passage vers la directive « Solvabilité II ». Par la suite, nous avons présenté le contexte de solvabilité en Tunisie avec un focus sur le projet de la Solvabilité Basée sur les Risques « SBR ».



Chapitre 2 : Les exigences quantitatives au titre du risque de marché et la détermination du SCR marché



Introduction

La directive « Solvabilité II » propose une vision proactive de l'évaluation de la solvabilité des compagnies d'assurance, en y intégrant la totalité des risques inhérents à l'activité d'assurance et en veillant à apporter des éléments à la fois quantitatifs et qualitatifs pour mesurer l'exposition à ces risques ainsi que les fonds propres suffisants pour les couvrir et garantir leur solvabilité.

Le premier pilier de la directive « Solvabilité II » définit les exigences quantitatives. En effet, la mise en place de ce pilier repose sur plusieurs principes, notamment :

Le calcul des provisions techniques en Best Estimate « BE », l'élaboration d'un bilan prudentiel en valeur de marché, l'allocation et l'exigibilité des actifs. Ainsi, il prévoit deux exigences de capital notamment : le capital minimum requis « MCR » et le capital de solvabilité requis « SCR ».

En effet, nous sommes à la quête de diverses alternatives pour étudier certains aspects relatifs aux exigences quantitatives au titre du risque de marché et ce, afin de déceler les enjeux économiques et financiers d'une éventuelle mise en place du dispositif de solvabilité basée sur les risques « SBR ».

De ce fait, nous nous focalisons dans ce deuxième chapitre de notre mémoire sur les aspects liés aux exigences quantitatives au titre du risque de marché, étant donné l'importance des placements et des instruments financiers détenus par la compagnie « Maghreb Assurance ». Il se décline en deux sections :

Tout d'abord, nous présenterons les exigences quantitatives tout en focalisant sur le risque de marché, objet de notre étude. Ensuite, nous aborderons les résultats obtenus de notre étude qui visait la détermination de Capital de Solvabilité Requis au titre du risque de marché, intitulé « SCR marché » et l'appréciation de degré d'exposition au risque de marché

Section 1 : les exigences quantitatives au titre du risque de marché

Cette section est consacrée tout d'abord à la présentation de la notion du Capital de Solvabilité Requis « SCR » et du Capital de Solvabilité Requis de Base « BSCR ». Par la suite, nous nous concentrerons sur la notion du Capital de Solvabilité Requis au titre du risque de marché « SCR Marché » et ses sous-modules à savoir, le SCR Taux, le SCR Actions, le SCR Immobilier, le SCR Concentration.

I / Présentation de la formule standard de la directive solvabilité II

La directive « Solvabilité II » propose plusieurs méthodes de calcul du SCR, notamment :

- ✚ **La « Formule Standard (FS) » :** qui sera utilisée dans cette section, et dont les calculs et les paramètres sont définis dans la directive « Solvabilité II ».
- ✚ **La « Formule Standard Simplifiée (FSS) » :** qui rejoint l'approche de la formule standard, mais se différencie par la simplification de certains modules de risque.
- ✚ **La « Formule Standard calibrée par les USP » :** qui assure l'équilibre de certains modules et sous-modules en tenant en compte du profil risque spécifique de l'assureur, et ce exclusivement sur la base de méthodologies de calibrage réglementaires.
- ✚ **Le « Modèle interne » :** qui permet le calibrage des calculs du capital de solvabilité nécessaires à couvrir le risque propre à chaque assureur, selon des modèles spécifiques, préalablement approuvées par l'autorité de contrôle.

1/ Présentation de la formule standard du SCR

Le premier pilier quantitatif de la directive « Solvabilité II » définit la méthode de calcul du Capital de Solvabilité Requis « le SCR ». En effet, ce dernier est calibré pour déterminer le fonds propres requis par l'assureur afin d'honorer ses engagements sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%.

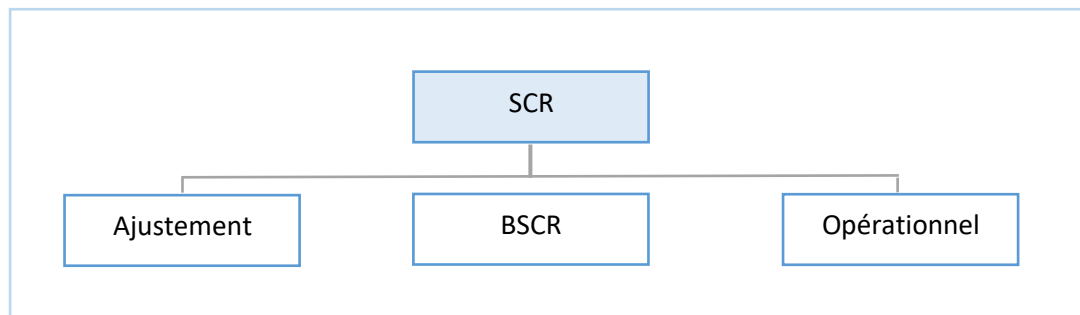
Selon la formule standard, les « Quantitative Impact Studies 5 » ont conduit à la décomposition du SCR., L'équation simplifiée du SCR est alors :

$$SCR = BSCR + SCROP + Adj$$

Où :

- Le « **BSCR** » représente le Capital de Solvabilité Requis de Base. Ce dernier sera développé en détail dans la partie suivante.
- Le « **SCR Op** » représente le capital requis pour la couverture du risque opérationnel.
- Le « **Adj.** » correspondant aux capacités d'absorption des pertes par le biais des impôts différés et la distribution de la participation aux bénéfices.

Figure 7 : Décomposition du SCR



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

Nous présentons également dans ce qui suit, la méthodologie de calcul du SCR (conformément aux dispositions de la directive « Solvabilité II ») :

- L'évaluation du « BSCR brut » par l'agrégation de tous les risques et que nous détaillons ultérieurement ;
- L'évaluation du « BSCR net » affecté par les mécanismes de distribution de la participation aux bénéfices ;
- L'évaluation de l'ajustement « Adj » par addition des capacités d'absorption des pertes à travers la distribution de la participation aux bénéfices, correspondant à la différence entre les « BSCR brut » et « BSCR net », aux capacités d'absorption des pertes par impôt différé ;
- L'évaluation du "SCR Op", nécessaire pour le risque opérationnel, correspond au risque de perte découlant des erreurs de procédures internes, de membres du personnel, de systèmes ou d'événements externes. Il se calcule de manière forfaitaire, comme suit :

$$SCR_{Op} = \min (30\% BSCR ; Op) + 25\% ExpUC$$

Où :

✚ **Op** : désigne le capital de base du risque opérationnel, à savoir :

$$Op = \max (Op \text{ premium} ; Op \text{ provision})$$

→ **Op premium** : représente le risque opérationnel dont le calcul est basé sur les primes acquises vie et non-vie ;

→ **Op provision** : désigne le risque opérationnel dont le calcul est basé sur les provisions techniques vie et non-vie.

2/ Présentation de la formule standard du BSCR

Le « **BSCR** » désigne le Capital de Solvabilité Requis de Base. En effet, ce dernier est une agrégation d'un ensemble de SCR modulaires correspondant à un groupe de risques, tels que présentés ci-après :

✚ **SCR Market** : qui désigne le risque de marché ;

✚ **SCR Health** : qui désigne le risque santé ;

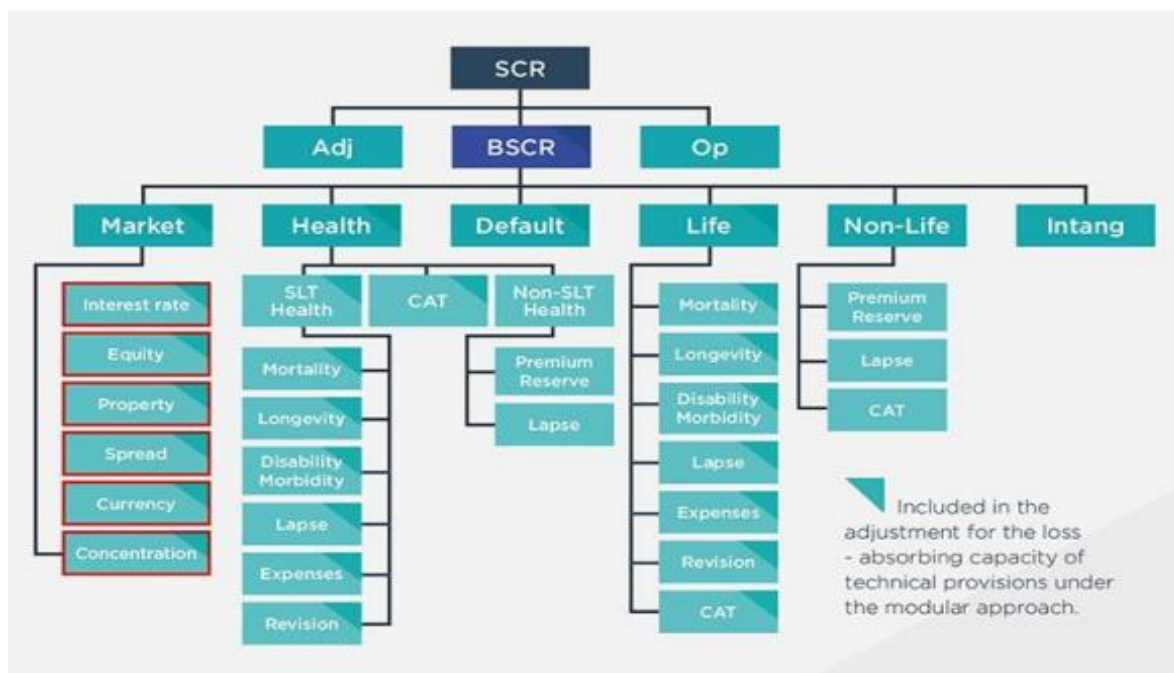
✚ **SCR Default** : qui désigne le risque de contrepartie ;

✚ **SCR Life** : qui désigne le risque souscription en vie ;

✚ **SCR Non-Life** : qui désigne le risque souscription en non vie ;

✚ **SCR Intangible** : qui désigne risque actifs incorporels.

Figure 8 : Décomposition du SCR en modules et sous-modules



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

Par ailleurs, la méthodologie de calcul du « BSCR » selon la Formule Standard « FS » de la directive « Solvabilité II » est explicitement définie par les trois étapes ci-après :

- **La 1 ère étape :** l'évaluation des SCR sous-modulaires, soit les besoins en fonds propres liés à chaque type de risque élémentaire dans un module de risque.
- **La 2 -ème étape :** la déduction des SCR modulaires, à savoir les besoins en fonds propres liés à chaque module de risque, en agrégation des SCR sous-modulaires.
- **La 3 -ème étape :** la détermination du BSCR par agrégation des SCR modulaires.

Ainsi, la formule de BSCR se présente comme suit :

$$BSCR = \sqrt{\sum Corr(i, j) \cdot SCR_i \cdot SCR_j} + SCR_{intangible}$$

Où :

- $SCR_i = (SCR_{Market} ; SCR_{Health} ; SCR_{Default} ; SCR_{Life} ; SCR_{Non-Life} ; SCR_{Intangible})$
- $CORR(i, j)$: correspond aux niveaux de corrélation entre les modules du SCR retenus sous « la Solvabilité II »

En effet, au titre de chaque module que nous notons SCR i , son SCR sera calculé par l'agrégation des consommations individuelles de chaque risque en utilisant des coefficients de corrélations. Ces indicateurs représentent l'effet de diversification entre les différents risques. Ils sont donnés par le régulateur et figurent dans l'Annexe IV de la directive 2009/138/EC. Ainsi, la formule de SCR i est présentée comme suit :

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

Où :

- **SCR i** : le capital économique du module i ;
- **ρ_{ij}** : 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 .

Comme mentionné précédemment, le capital de solvabilité requis de base « BSCR » est une agrégation d'un ensemble de SCR modulaires à travers une matrice de corrélation. En effet, les paramètres de la matrice de corrélation employée ont été calibrés afin de se rapprocher au maximum à une VaR de 99,5% pour l'exigence de capital requis. La matrice de corrélation des différents modules est représentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : Matrice de corrélations entre les modules du SCR

	Marché	Contrepartie	Vie	Santé	Non-vie
Marché	1	0.25	0.25	0.25	0.25
Contrepartie	0.25	1	0.25	0.25	0.5
Vie	0.25	0.25	1	0.25	0
Santé	0.25	0.25	0.25	1	0
Non-vie	0.25	0.5	0	0	1

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

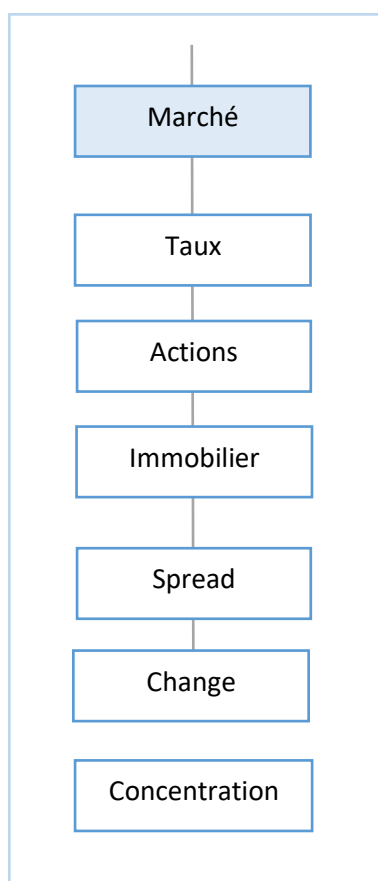
Dans la partie suivante, nous allons mettre l'accent sur le capital de solvabilité requis au titre du risque de marché « SCR marché ».

II/ Focus sur les exigences quantitatives au titre du risque de marché

Dans cette partie, nous allons essayer de mettre l'accent sur le capital de solvabilité requis au titre du risque de marché « SCR marché » qui servira au traitement de la partie empirique de ce mémoire.

De ce fait, le module risque de marché représente le risque lié au niveau ou à la volatilité de la valeur de marché des instruments financiers qui ont un effet sur la valeur des actifs et des passifs de la compagnie en question. En effet, Le besoin en capital du module marché est calculé à partir de 6 sous modules qui se conforment aux facteurs de risque de marché déterminés par l'EIOPA, présentés comme suit :

Figure 9 : Décomposition de SCR marché



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

- **SCR taux** : désigne le sous-module risque de taux d'intérêt qui est considéré comme étant le risque de baisse ou de hausse des taux d'intérêt ;
- **SCR actions** : désigne le sous-module risque actions, qui est considéré comme étant le risque de baisse du cours des actions ;
- **SCR immobilier** : désigne le sous-module risque immobilier, qui est considéré comme étant le risque de baisse des prix de l'immobilier ;
- **SCR spread** : désigne le sous-module risque de spread, qui est considéré comme étant le risque de baisse ou de hausse du spread ;
- **SCR change** : désigne le sous-module risque de change, qui est considéré comme étant le risque de baisse ou de hausse des taux de change des devises ;
- **SCR concentration** : désigne le sous-module risque concentration, qui est considéré comme étant le risque d'exposition individuelle importante sur un actif.

À chacun de ces présents sous-modules correspond un ou divers scénarios qui est utilisé à la fois aux actifs et aux passifs de la compagnie concernée.

En effet, le SCR marché est basé sur des chocs appliqués aux actifs et aux passifs. Celui-ci est calculé, en conformité avec le point 4 de l'annexe IV de la norme « Solvabilité II », comme étant le résultat de la combinaison des exigences de capital applicables aux sous-modules présentés dans la figure ci-dessus.

Afin de définir l'exigence de capital liée au risque de marché, l'EIOPA a d'abord identifié les principaux facteurs de risque de marché. Chacun de ces facteurs est donc associé à un module. Toutefois, ces derniers n'évoluant pas de la même manière, nous ne devons pas considérer le risque de marché comme la somme des risques sous-jacents. Pour tenir compte des liaisons observées entre ces différents facteurs de risque, le calcul du SCR marché fait appel à une matrice de corrélation.

En effet, Le tableau intitulé « La matrice de corrélations des SCR sous-modulaires au titre du Risque Marché » ci-dessous récapitule les différents coefficients de corrélation entre les sous-modules du risque de marche.

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

Niveau de corrélation	Taux	Actions	Immobilier	Spread	Concentration	Change
Taux	1					
Actions	0 ou 0.5*	1				
Immobilier	0 ou 0.5*	0.25	1			
Spread	0 ou 0.5*	0.25	0.25	1		
Concentration	0	0	0	0	1	
Change	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	1
*Dans le cas où le risque de taux est à la hausse 0 sinon 0,5						

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

D'où, le SCR marché se calcule comme suit :

$$\text{SCR marché} = \sqrt{\sum_{i,j} \text{Corr}_{i,j} \cdot \text{SCR}_i \cdot \text{SCR}_j}$$

Où :

- **SCR i. et SCR j :** sont les sous-modules de risque de marché
- **Corr. i,j :** est le coefficient de corrélation (issu du tableau ci-dessus) entre les facteurs de risque.

Dans la suite de notre étude, nous retenons les SCR sous-modulaires à savoir : le SCR taux, le SCR actions, le SCR immobilier, et le SCR Concentration.

1/ Le capital de solvabilité requis pour la couverture du risque de taux d'intérêt : SCR intérêt

Le sous-module risque taux est défini comme étant « la sensibilité de la valeur des actifs, des passifs et des instruments financiers aux changements touchant la courbe des taux d'intérêt ou la volatilité des taux d'intérêt » (Art. 105 (5) (a) de la Directive 2009/138/EC)

Ce module a pour but de quantifier le besoin en capital demandé pour faire face à l'impact d'une évolution de la structure de la courbe des taux (à la hausse ou la baisse) sur la valeur du bilan. En effet, le besoin en capital est égal à la perte maximum générée par une hausse de la courbe de taux ou une baisse de la courbe de taux selon les scénarios EIOPA. Pour chacun des bases de maturité de la dite courbe, le décalage est défini dans le tableau ci-dessous. Les maturités non traitées dans le tableau ci-dessous sont déduites par interpolation linéaire.

Tableau 4 : Les scénarios de chocs du taux d'intérêt sous « Solvabilité II »

Maturité en années	Choc à la hausse	Choc à la baisse
1 ou moins	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%
20 ou plus	20%	-20%

Source : Sia 2015

En outre, les scénarios de choc des taux donnés par l'EIOPA dans le cadre de la directive « Solvabilité II » reposent sur le taux sans risque.

Conformément aux scénarios de l'EIOPA, le SCR taux est calculé de la manière suivante :

$$\text{SCR taux} = \max (0 ; \text{SCR taux up} ; \text{SCR taux down})$$

Où :

- Le besoin en fonds propres correspond à la variation de la " situation nette " suite à l'application du scénario choc à la hausse des taux ;

$$\text{SCR taux up} = \Delta \text{ Situation Nette Choc up.}$$

- Le besoin en fonds propres correspond à la variation de la " Situation nette " suite à l'application du scénario choc à la baisse des taux ;

$$\text{SCR taux down} = \Delta \text{ Situation Nette Choc down}$$

Dans le but de déterminer l'impact sur la valeur des actifs, des passifs ainsi que celle des instruments financiers, il est nécessaire de définir les taux choqués à la hausse et à la baisse, comme suit :

$$\text{Taux choqué up} = \text{taux de base} + \max(1\% ; \text{taux de base} \times \text{choc up}) ;$$

$$\text{Taux choqué down} = \text{taux de base} \times (1 + \text{choc down}).$$

2/ Le capital de solvabilité requis pour la couverture du risque des actions : SCR actions

Le sous-module risque actions est défini comme étant « La sensibilité de la valeur des actifs, des passifs et des instruments financiers aux changements touchant le niveau ou la volatilité de la valeur de marché des actions ». (Art. 105 (5) (b) de la Directive 2009/138/EC).

Le besoin en fonds propres lié au risque actions correspond à la variation de la situation nette à la suite de l'application du scénario choc à la baisse du cours des actions.

$$\text{SCR actions} = \max(0 ; \Delta \text{ Situation Nette Chocs actions})$$

Le niveau de choc à opérer sur la valeur de marché des actions, selon la formule standard de la directive « Solvabilité II », atteint 39%.

Cependant, les investissements stratégiques, notamment la détention de participations dans des entreprises apparentées, pourront profiter d'un traitement exceptionnel par le biais de l'application d'un choc réduit à 22%, mais à condition que :

- La stratégie de conservation des investissements à long terme est clairement définie ;
- Le lien avec les politiques d'investissement de l'assureur est durable et cohérent ;
- La volatilité est contrôlée par la nature de l'investissement et du contrôle exercé.

4/ Le capital de solvabilité requis pour la couverture du risque immobilier : SCR immobilier

Le sous-module SCR immobilier est défini comme étant « La sensibilité de la valeur des actifs, des passifs et des instruments financiers aux changements affectant le niveau ou la volatilité de la valeur de marché des actifs immobiliers ». (Art. 105 (5) (C) de la Directive 2009/138/EC).

Le module risque immobilier a pour but principal de quantifier l'impact de la baisse du marché immobilier sur la valeur des actifs, des passifs et des instruments financiers. Selon la formule standard de la directive Solvabilité II, ce module consiste à réduire instantanément de 25% la valeur des actifs immobiliers. L'orientation 3 issue des orientations sur l'approche par transparence EIOPA-BoS-14/171 précise les actifs assimilés au risque immobilier. Sont éligibles : les terrains, les constructions ou droits sur des biens immobiliers ainsi que les investissements immobiliers détenus pour utilisation par la compagnie.

5/ Le capital de solvabilité requis pour la couverture du risque Concentration : SCR Concentration

Le sous-module risque concentration est défini comme étant « Les risques supplémentaires supportés par l'entreprise d'assurance ou de réassurance du fait soit d'un manque de diversification de son portefeuille d'actifs, soit d'une exposition importante au risque de défaut d'un seul émetteur de valeurs mobilières ou d'un groupe d'émetteurs liés ». (Art. 105 (5) (f) de la Directive 2009/138/EC).

Ce sous-module a comme objectif de déterminer le capital de solvabilité requis relatif à un manque de diversification de portefeuille d'actifs ou à une surexposition au risque de défaut d'un seul émetteur ou d'un groupe d'émetteurs liés. Le besoin en capital lié au risque de concentration est déterminé en considérant une absence de corrélation entre les émetteurs selon la formule suivante :

$$\text{SCR Concentration} = \sqrt{\sum (\text{Con}_i)^2}$$

Où : Con (i) : le coût individuel de l'exposition à un émetteur

Dans la section qui suit, nous allons déterminer les exigences quantitatives au titre de risque de marché dans le cadre de la mise en place du dispositif de solvabilité basée sur les risques. Ceci sera établi dans le contexte d'une mise en œuvre anticipée du dispositif de solvabilité basée sur le risque pour le cas de la compagnie « Assurances Maghrebria ».

Section 2 : La détermination du capital de solvabilité requis au titre du risque de marché de la compagnie « Assurances Maghrebia »

La présente section est dédiée à la présentation des résultats obtenus suite à notre étude qui vise à déterminer les exigences quantitatives au titre de marché et ce, dans le cadre de la mise en place de dispositif de solvabilité basée sur les risques « SBR ». Nous allons présenter également les remarques et interprétations relatives à ces résultats.

Dans un premier temps, nous allons calculer les SCR sous modulaire, notamment : le SCR taux, le SCR actions, le SCR immobilier et le SCR concentration.

Dans un second temps, nous allons déterminer le capital de solvabilité requis au titre du risque de marché « SCR marché » afin de trouver le montant de fonds propres que la compagnie « Assurances Maghrebia » devra détenir pour faire face au risque de marché.

Pour réaliser cette étude, nous nous sommes intéressés uniquement à l'actif de placement.

1 / Le calcul du SCR taux

Dans cette partie, nous nous intéressons à déterminer le SCR taux de la compagnie « Assurances Maghrebia ». En effet, le tableau des taux de chocs à utiliser est celle de la solvabilité II.

Dans le cadre de notre étude, nous nous intéressons uniquement aux effets indésirables des variations des taux d'intérêt sur les actifs financiers dont dispose une compagnie d'assurance. Pour cette raison, nous ne considérons dans ce qui suit que les chocs de hausse des taux d'intérêt, étant donné que c'est la hausse des taux d'intérêt qui engendre la baisse des prix des obligations, les BTA, ainsi que les autres titres à revenu fixe.

1.1 La base de données retenue dans le calcul du SCR taux

Lors de notre stage au sein de notre entreprise de parrainage « Assurances MAGHREBIA », nous détenons un portefeuille de placements (les obligations et les BTA) comportant les informations suivantes :

- La quantité acquise ;
- Le coût d'acquisition ;
- La date d'émission ;
- La date d'échéance ;
- Le taux du coupon ;
- La périodicité des coupons (annuelle, semestrielle, trimestrielle) ;
- La valeur de remboursement ;

1.2 La méthodologie suivie dans le calcul du SCR taux

Le principe de calcul se base sur la détermination de la valeur actuelle pour chaque actif financier. Cela signifie que la valeur des flux de l'actif doit être actualisée en utilisant des taux choqués à la hausse.

Les chocs sont appliqués à la courbe des taux zéro coupon servant à actualiser les flux d'actifs de la manière suivante :

En supposant qu'un flux de trésorerie déterministe entrant sur une durée de T années. L'actualisation de ces flux avec le scénario de choc à la hausse se présente comme suit :

$$VM_{\text{scénario standard}} = \sum_{i=1}^T \frac{F_i}{(1+r)^i}$$

$$VM_{\text{scénario choqué}} = \sum_{i=1}^T \frac{F_i}{(1+r(1+\text{choc}))^i}$$

Avec :

- Choc : représente le choc à appliquer à la hausse

L'exigence de capital relative à la hausse des taux d'intérêt est déterminée par la mesure de la perte en capital qui en résulte.

$$SCR_{Taux} = (\text{Actif}_{\text{avant choc}} - \text{Actif}_{\text{après choc}})$$

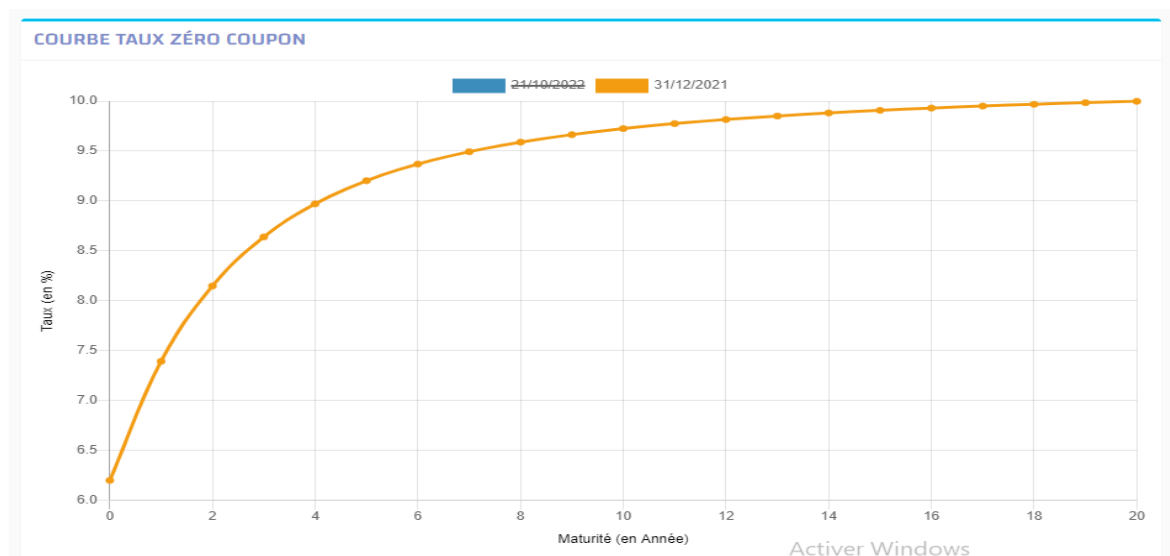
En vue de déterminer le Capital de Solvabilité Requis pour la couverture du risque de taux, nous effectuons les démarches qui suivent :

1. La détermination des taux sans risque pour chaque bon de trésor et obligation détenues dans le portefeuille de la compagnie Assurances Maghrebria.
2. La détermination du prix (prix avant choc) des différents actifs financiers : les obligations et les bons de trésor.
3. La détermination de taux de choc associés à chaque bon du trésor et obligation détenue dans le portefeuille de la compagnie Assurances MAGHREBIA.
4. L'application de chocs de taux d'intérêt : une augmentation des taux d'intérêt entraîne une diminution des prix des obligations et des bons du Trésor. Ainsi que la détermination des prix choqués de ces actifs.
5. La détermination du capital de solvabilité requis pour la couverture du risque de taux : SCR intérêt.

1.3 Les résultats de calcul du SCR taux

Comme nous l'avons précisé ci-dessus, nous déterminerons dans un premier temps les taux sans risque associés aux actifs financiers : obligations et BTA détenus dans le portefeuille de placement de la compagnie Assurances Maghrebria, en utilisant la courbe des taux zéro coupon de Tunisie Clearing au 31-12-2021.

Figure 10 : La courbe des taux zéro coupon-31-12-2021



Source : Tunisie Clearing (2021)

Dans ce qui suit, nous allons présenter deux exemples de calcul de prix avant et après le choc. Le premier exemple portera sur le BTA et le second sur une obligation.

Exemple 1 : Le calcul de prix d'un BTA avant et après choc

Dans un premier temps, nous allons utiliser l'interpolation linéaire afin de calculer le taux sans risque correspondant à une période égale à 3,44 ans qui est la maturité restante du BTA (la période restante entre la date d'inventaire le 31/12/2021 et la date d'échéance 11/06/2025), en utilisant la courbe des taux zéro coupon de Tunisie Clearing.

Tableau 6 : Le calcul du taux sans risque par interpolation linéaire

Maturité (en années)	1	2	3	3.44	4	5	6
Taux	7,39%	8,14%	8,63%	8,77%	8,97%	9,20%	9,36%

Source : Etabli par l'auteur

Nous recherchons ensuite le prix de cette BTA en actualisant ses flux futurs au taux sans risque respectif, calculé comme expliqué ci-dessus :

Tableau 7 : La détermination du prix de bon de trésor

Désignation des actifs	Date d'inventaire	Date d'échéance	Taux de coupon	Taux de rendement	Valeur de remboursement	Prix de l'actif
BTA 6,5% -Juin 2025	31/12/2021	11/06/2025	6,5%	8,77%	1000	970,216

Source : Etabli par l'auteur

Ensuite, nous allons utiliser l'interpolation linéaire afin de calculer le taux de choc à la hausse correspondant à la maturité restante (3,44 ans) de la BTA :

Tableau 8 : Le calcul du taux de choc par interpolation linéaire

Maturité (en année)	1	2	3	3,44	4	5	6
Taux de choc up	70%	70%	64%	61,8%	59%	55%	52%

Source : Etabli par l'auteur

Nous procédons au calcul du taux choqué à la hausse (taux choqué up) relatifs à cette BTA en utilisant la formule suivante :

$$\text{Taux choqué}_{up} = \text{taux de base} + \max(1\% ; \text{taux de base} \times \text{choc}_{up})$$

Tableau 9 : La détermination du taux choqué associé à la BTA

Maturité	Taux de base	Taux choqué up
3,44 ans	8,77%	14,19%

Source : Etabli par l'auteur

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

Tableau 10 : La détermination du prix choqué du BTA

Désignation des actifs	Date d'inventaire	Date d'échéance	Taux de coupon	Taux de rendement	Valeur de remboursement	Prix de l'actif
BTA-6,5% - Juin 2025	31/12/2021	11/06/2025	6,5%	14,19%	1000	836,039

Source : Etabli par l'auteur

Les résultats obtenus montrent que le SCR au titre de cette obligation s'élève à 134,177 dinars (Prix de l'obligation avant choc – prix de l'obligation après choc).

Exemple 2 : Le calcul du prix d'une obligation avant et après choc

Dans un premier temps, nous allons utiliser l'interpolation linéaire afin de calculer le taux sans risque correspondant à une période égale à 2,5 ans, qui représente la maturité restante de l'obligation (la période restante entre la date d'inventaire le 31/12/2021 et la date d'échéance 01/07/2024), en utilisant de la courbe des taux zéro coupon de Tunisie Clearing.

Tableau 11 : Le calcul du taux sans risque par interpolation linéaire

Maturité (en année)	1	2	2.5	3	4	5
Taux	7,39%	8,14%	8,39%	8,63%	8,97%	9,20%

Source : Etabli par l'auteur

Nous calculant ensuite le prix de cette obligation en actualisant ses flux futurs au taux sans risque respectif, calculé comme expliqué ci-dessus :

Tableau 12 : La détermination du prix de l'obligation

Désignation des actifs	Date d'inventaire	Date d'échéance	Taux de coupon	Taux de rendement	Prix de l'actif
Obligation	31/12/2021	01/07/2024	13%	8,39%	67,514

Source : Etabli par l'auteur

Ensuite, nous allons utiliser l'interpolation linéaire afin de calculer le taux de choc à la hausse correspondant à la maturité restante de l'obligation (2,5 ans) :

Tableau 13 : Le calcul du taux de choc à la hausse par interpolation linéaire

Maturité (en année)	1	2	2,5	3	4	5
Taux de choc à la hausse	70%	70%	67%	64%	59%	55%

Source : Etabli par l'auteur

Nous procédons à la détermination de taux choqué à la hausse (taux choqué up) relatifs à cette obligation en utilisant la formule suivante :

$$\text{Taux choqué}_{up} = \text{taux de base} + \max(1\% ; \text{taux de base} \times \text{choc}_{up})$$

Tableau 14 : La détermination du taux choqué à la hausse de l'obligation

Maturité	Taux de base	Taux choqué à la hausse
2,5	8,39%	14,55%

Source : Etabli par l'auteur

Dans ce qui suit, nous allons déterminer le prix choqué de l'obligation en actualisant ses flux futurs à travers le taux choqué à la hausse (Taux choqué up) :

Tableau 15 : La détermination du prix choqué de l'obligation

Désignation des actifs	Date d'inventaire	Date d'échéance	Taux de coupon	Taux de rendement	Prix de l'actif
Obligation	31/12/2021	01/07/2024	13%	14,55%	62,627

Source : Etabli par l'auteur

Par ailleurs, l'application des scénarios de chocs du taux à la hausse à l'ensemble des actifs financiers : les obligations et les BTA de la compagnie entraîne une diminution de valeur des actifs, et l'apparition d'un besoin de capital pour couvrir l'exposition au risque de taux égale à la variation entre la valeur des actifs de base et la valeur les actifs choqués.

Tableau 16 : La détermination de SCR taux

Libellé	Actif de base	Actif choqué	Besoin en capital « SCR taux »
Les obligations	69 603 427	63 188 761	6 414 666
Les bons de trésors	87 846 711	79 546 648	7 610 893
Total Portefeuille	157 450 138	142 735 409	14 025 559

Source : Etabli par l'auteur

Interprétation des résultats :

Selon la formule standard issue de la directive « Solvabilité II », le SCR taux de la compagnie « Assurances Maghrebria » s'élève à **14 025 559** dinars. Le résultat obtenu montre qu'il existe un risque de **14 025 559** dinars relatif à une évolution à la hausse de la structure de la courbe des taux.

En effet, pour faire face au risque de hausse de taux d'intérêt sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%, la compagnie est amenée à disposer d'un montant de **14 025 559** dinars en fonds propres.

→ Après avoir calculé le SCR taux, nous procédons au calcul du SCR actions.

2/ Le calcul du SCR actions

Dans cette partie, nous nous intéressons à déterminer le SCR actions de la compagnie « Assurances Maghrebria ».

2.1 La base de données retenue dans le calcul du SCR actions

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

- ✚ La nomination de l'action
- ✚ La quantité achetée
- ✚ Le cours de l'action

2.2 Les résultats de calcul du SCR actions

❖ Méthode 1 :

En vue de calculer le capital de solvabilité requis pour couvrir le risque actions « SCR Actions », nous adoptons la méthode proposée dans la formule standard de Solvabilité II, qui consiste à appliquer des chocs à la baisse sur les prix des actions, notamment :

- ✚ Le niveau de choc à opérer sur la valeur de marché des actions, retenu dans la formule standard de la directive « Solvabilité II », atteint 39%.
- ✚ Cependant, les investissements stratégiques pourront profiter d'un traitement exceptionnel par le biais de l'application d'un choc réduit à 22%.

Par ailleurs, en utilisant ces taux de chocs sur le portefeuille d'actions que détient la compagnie, nous observons les résultats qui suivent :

Tableau 17 : La détermination du SCR actions selon la FS

Libellé	Actifs	Taux de Chocs « FS »	Actif choqué	Besoin en capital « SCR actions »
Parts dans les entreprises liées	27 445 269	22%	21 407 301	6 037 959
Actions cotés (Actions de sociétés cotées en bourse)	19 034 340	39%	11 610 947	7 423 393
Total « Portefeuille Actions »	46 479 609	-	33 018 248	13 461 352

Source : Etabli par l'auteur

- ✓ Selon la formule standard de la directive Solvabilité II, le SCR actions de la compagnie « Assurances Maghrebia » est à hauteur **13 461 352** de dinars.

Le calcul ci-dessus repose sur l'application des chocs proposé par la formule standard de la directive Solvabilité II, qui ne prend en considération que la volatilité des placements des compagnies d'assurance européennes, soit une réalité complètement éloignée du contexte Tunisien. Ainsi, nous tentons dans ce qui suit d'affiner les paramètres de calcul du risque action par rapport aux particularités du marché financier Tunisien.

❖ Méthode 2 :

Nous avons déterminé antérieurement le SCR actions en fonction des paramètres détenus dans la formule standard de la directive "Solvabilité II". Nous proposons dans ce qui suit, une méthode alternative, fondée sur les rendements historiques ajustés des actions cotées en bourse.

La présente méthode de calcul de taux de choc concerne seulement les actions cotées. Quant aux actions en investissements stratégiques, nous allons garder le même taux de choc que propose la formule standard de la directive solvabilité II.

✚ La méthodologie suivie :

Dans le cadre de la modélisation du risque actions, il est opportun d'estimer le taux de choc à la baisse du cours de l'action qui correspondent à une probabilité de ruine non supérieure à 0,05% sur un horizon d'un an, d'où la détermination de la Value-at-Risk au seuil de 99,5%.

Nous fondons notre analyse sur l'historique des rendements journaliers ajustés pour chaque action détenue dans le portefeuille de la compagnie « Assurances Maghrebia ». En effet, en vue de déterminer le capital de solvabilité requis pour la couverture du risque d'action, nous effectuons les étapes qui suivent :

1. La détermination des cours ajusté de chaque action détenue dans le portefeuille.
2. La détermination des rendements ajusté de chaque action.
3. Le classement par ordre croissant des rendements ajustés associé à chaque action.
4. La déduction du taux de choc à la baisse de chaque action.
5. La détermination du capital de solvabilité requis pour la couverture du risque actions : SCR actions.

Les résultats de calcul

Il est important de noter que notre portefeuille est composé de 12 actions et que la période d'analyse est de trois ans, soit de 2019 jusqu'à 2021.

Dans un premier temps, nous allons calculer le cours ajusté de chaque action de notre portefeuille pour un période de 3 ans.

Tableau 18 : Le calcul des cours ajustés de chaque action

Date	Action 1	Action 2	Action 3	Action 4	.	.	Action 11	Action 12
1	3,660	23,600	14,000	7,990	.	.	3,210	4,700
2	3,650	23,500	14,000	7,800	.	.	3,200	4,800
3	3,640	23,590	13,750	7,800	.	.	3,200	4,630
4	3,700	23,550	13,600	7,740	.	.	3,200	4,740
5	3,700	23,550	13,600	7,740	.	.	3,200	4,740
6	3,700	23,550	13,600	7,740	.	.	3,200	4,740
.
.
755	2,337	30,286	8,969	5,976			3,630	4,921
756	2,347	30,503	8,194	5,998			3,638	4,973

Source : Établi par l'auteur

Dans ce qui suit nous allons calculer le rendement ajusté de chaque action durant la période de 3 ans.

Tableau 19 : Le calcul de taux de rendement ajusté de chaque action

Date	Action 1	Action 2	Action 3	Action 4	.	.	Action 11	Action 12
1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	.	.	0,00%	0,00%
2	-0,27%	-0,42%	0,00%	-2,38%	.	.	-0,31%	2,13%
3	-0,27%	0,38%	-1,79%	0,00%	.	.	0,00%	-3,54%
4	1,65%	-0,17%	-1,09%	-0,77%	.	.	0,00%	2,38%
5	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	.	.	0,00%	0,00%
6	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	.	.	0,00%	0,00%
.
.
755	0,00%	0,28%	1,79%	-3,36%	.	.	-0,21%	0,00%
756	0,44%	0,72%	-5,76%	0,36%	.	.	-0,43%	1,06%

Source : Etabli par l'auteur

Tout en utilisant la méthode de Value At Risk historique au seuil de 99,5%, nous classons par ordre croissant le taux de rendement ajusté que nous avons calculé précédemment afin de retenir la quatrième ligne qui correspond au taux de choc (journalier) de chaque action.

Tableau 20 : La détermination de taux de choc (journalier) pour chaque action

	Action 1	Action 2	Action 3	Action 4	.	.	Action 11	Action 12
1	-4,43%	-2,98%	-3,00%	-3,43%	.	.	-4,38%	-4,34%
2	-4,35%	-2,89%	-2,98%	-3,02%	.	.	-4,38%	-4,31%
3	-3,72%	-2,76%	-2,93%	-2,89%	.	.	-4,35%	-3,62%
4	-3,64%	-2,53%	-2,91%	-2,87%	.	.	-4,29%	-3,54%
5	-3,46%	-2,44%	-2,90%	-2,76%	.	.	-4,29%	-3,42%
6	-3,43%	-2,31%	-2,83%	-2,60%	.	.	-4,28%	-3,36%
.
.
755	2,89%	1,6%	2,71%	1,45%			2,81%	6,05%
756	2,95%	1,6%	2,78%	1,48%			2,83%	10,05%

Source : Etabli par l'auteur

Dans ce qui suit, nous allons calculer le taux de choc annuel associé à chaque action de notre portefeuille. Le principe de calcul consiste à multiplier le taux de choc calculé auparavant par la racine de 252.

Tableau 21 : La détermination de taux de choc annuel pour chaque action

Taux de choc journalier		Taux de choc annuel	
Action (1)	-3,64%	Action (1)	-57,73%
Action (2)	-2,53%	Action (2)	-40,09%
Action (3)	-2,91%	Action (3)	-46,17%
Action (4)	-2,87%	Action (4)	-45,49%
Action (5)	-2,98%	Action (5)	-47,33%
Action (6)	-3,64%	Action (6)	-57,73%
Action (7)	-3,50%	Action (7)	-55,51%
Action (8)	-2,95%	Action (8)	-46,81%
Action (9)	-2,97%	Action (9)	-47,22%
Action (10)	-2,99%	Action (10)	-47,54%
Action (11)	-4,29%	Action (11)	-68,10%
Action (12)	-3,54%	Action (12)	-56,22%

Source : Etabli par l'auteur

Le tableau suivant présente le calcul de SCR relatif aux actions cotées, tout en utilisant les taux de chocs calculés précédemment.

Tableau 22 : La détermination de SCR relatif aux actions cotées

Action	Cours ajusté	Quantité	Valeur de marché de l'action	Taux de Choc	Valeur de l'action après choc	SCR actions
1	2,347	114 568	268891,096	-57,73%	113660,2663	155230,8297
2	30,503	138 953	4238483,359	-40,09%	2539275,3804	1699207,9786
3	8,194	117 258	960812,052	-46,17%	517205,1276	443606,9244
4	5,998	118 698	711950,604	-45,49%	388084,2742	323866,3298
5	21,770	112 658	2452564,66	-47,33%	1291765,8064	1160798,8536
6	67,965	44 963	3055910,295	-57,73%	1291733,2817	1764177,0133
7	2,180	95 296	207745,28	-55,51%	92425,8751	115319,4049
8	2,980	155 263	462683,74	-46,81%	246101,4813	216582,2587
9	4,650	157 863	734062,95	-47,22%	387438,4250	346624,5250
10	7,973	354 000	2822442	-47,54%	1480653,0732	1341788,9268
11	48,522	58 456	2836402,032	-68,10%	904812,2482	1931589,7838
12	4,973	56 785	282391,805	-56,22%	123631,1322	158760,6728
SCR actions cotées						9 657 554

Source : Etabli par l'auteur

- ✓ En appliquant les taux de chocs calculés, le SCR relative aux actions cotées s'élève à 9 657 554 Dinars.

Le calcul du SCR actions est présenté dans le tableau ci-après.

Tableau 23 : La détermination de SCR actions selon la modélisation

Libellé	Actifs	Taux de Choc	Actifs choqué	Besoin en capital « SCR actions »
Parts dans les entreprises liées	27 445 269	22%	21 407 301	6 037 959
Actions cotés (Actions de sociétés cotées en bourse)	19 034 340	-	9 376 786	9 657 554
Total « Portefeuille Actions »	46 479 609	-	30 784 087	15 695 513

Source : Etabli par l'auteur

- ✓ Le SCR actions de la compagnie Assurances Maghrebria, selon la modélisation s'élève à **15 695 513 Dinars**.

Nous récapitulons les résultats des deux méthodes de calcul du capital de solvabilité requis au titre de risque actions « SCR actions » :

- ✓ Le SCR actions de la compagnie « Assurances Maghrebria » selon la formule standard issue de la directive « Solvabilité II », s'élève à **13 461 352 dinars**.
- ✓ Le SCR actions de la compagnie « Assurances Maghrebria » selon la modélisation, s'élève à **15 695 513 dinars**.

Interprétation des résultats

Le SCR actions de la compagnie « Assurances Maghrebria », selon la formule standard issue de la directive « Solvabilité II », s'élève à **13 461 352 dinars**. Ce résultat obtenu montre qu'il existe un risque de **13 461 352 dinars** relatif au baisse de valeur de marché des actions.

En effet, pour faire face au risque de baisse de valeur de marché des actions sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%, la compagnie est amenée à disposer d'un montant de **13 461 352 dinars** en fonds propres.

Quant à la modélisation, le SCR actions relatif à la compagnie « Assurances Maghrebria » s'élève à **15 695 513 dinars**. Ce résultat montre l'existence d'un risque de **15 695 513 dinars** lié à une baisse de valeur de marché des actions. En vue de pouvoir affronter le risque de baisse de

valeur de marché des actions sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%, la compagnie est appelée à détenir un montant de **15 695 513** dinars en fonds propres.

Il ressort de ces résultats qu'il existe une différence de **2 234 161** dinars entre les deux méthodes de calcul. Cette différence est justifiée par la forte volatilité des actions sur le marché financier en Tunisie.

→ Après avoir calculé le SCR actions, nous procédons au calcul du SCR immobilier.

3/ Le calcul du SCR immobilier




Dans cette partie, nous nous intéressons à déterminer le SCR immobilier de la compagnie « Assurances Maghrebria ».

3.1 La base de données retenue dans le calcul du SCR immobilier

En vue de procéder au calcul de SCR immobilier, il faut se munir d'une base de données adaptée aux calculs nécessaire.

En effet, lors de notre stage nous avons bénéficié de l'évaluation des placements immobiliers réalisée par un expert lors de la préparation de la compagnie à son introduction en bourse. Sur la base des valeurs obtenues et des taux de croissance annuels des prix de l'immobilier en Tunisie, nous avons pu déterminer la valeur de marché des actifs immobiliers à la date d'inventaire (31/12/2021).

Nous détenons un portefeuille de placements immobiliers comportant les informations suivantes :

-  La valeur de marché de chaque actif immobilier ;
-  La nature de chaque actif immobilier : terrain, appartement, immeuble, bâtiment... ;
-  Usage de de chaque actif immobilier : exploitation ou hors exploitation ;

3.2 Les résultats de calcul du SCR immobilier

Dans le but de calculer le capital de solvabilité requis au titre de risque immobilier « SCR immobilier », nous proposons deux méthodes ci-après :

❖ Méthode 1 :

Nous adoptons en premier lieu la méthode de calcul proposée dans la formule standard de la directive « Solvabilité II ». En effet, le niveau de choc à opérer sur la valeur de marché des actifs immobiliers est égale à 25%.

Le SCR immobilier est alors calculé suivant la formule ci-après :

$$SCR_{immobilier} = \text{valeur de marché} \times \text{Choc}$$

Par ailleurs, en utilisant ce taux de choc sur des actifs immobiliers que détiennent la compagnie « Assurances Maghrebias », nous observons le résultat qui suit :

Tableau 24 : La détermination de SCR immobilier selon la FS

Libellé	Taux de Choc « FS »	Actifs de base	Actifs choqué	Besoin en capital « SCR immobilier »
Total « Portefeuille immobiliers »	25%	29 284 196	21 963 147	7 321 049

Source : Etabli par l'auteur

- ✓ Selon la formule standard de la directive « Solvabilité II », le SCR immobilier de la compagnie « Assurances Maghrebias » est à hauteur **7 321 049 de dinars**.

Cependant, le calcul ci-dessus repose sur l'application de taux choc (25%) que propose la formule standard de la « Solvabilité II », soit une réalité complètement éloignée du contexte Tunisien. Ainsi, nous tentons dans ce qui suit d'affiner la méthode de calcul du SCR immobilier par rapport aux particularités du marché Tunisien.

❖ Méthode 2 :

Nous avons déterminé auparavant le SCR immobilier selon la formule standard de la directive « Solvabilité II », et nous présentons ci-après une autre méthode de calcul.

Dans le but d'affiner la méthode de calcul du SCR immobilier nous proposons la Value-at-Risk historique au seuil de 99,5% tout en utilisant l'indice des prix de l'immobiliers.

La méthodologie suivie dans le calcul du SCR immobilier

En vue de déterminer le capital de solvabilité requis au titre du risque immobilier « SCR immobilier », nous effectuons les étapes qui suivent :

1. Obtenir un historique de 13 ans de l'indice des prix de l'immobilier ;
2. Le calcul du taux de croissance de l'indice des prix de l'immobilier ainsi que son classement par ordre croissant ;
3. La déduction du taux de choc à la baisse relative au actifs immobiliers ;
4. La détermination du capital de solvabilité requis pour la couverture du risque immobilier : SCR immobilier.

Il est important de noter que notre portefeuille immobilier est composé de 3 types d'actifs immobiliers (des immobiliers, des terrains nus et des appartements) et que la période d'analyse est de 13 ans, soit de 2009 jusqu'à 2021.

Dans un premier temps, nous allons calculer le taux de croissance de l'indice des prix de l'immobilier, des terrains nus et des appartements.

Tableau 25 : Le calcul de taux de croissance trimestriel des indices des prix

	Indice des prix de l'immobilier	Indice des prix des terrains nus	Indice des prix des appartements
1	1,19%	-1,93%	3,16%
2	1,77%	1,97%	1,53%
3	-1,74%	1,45%	-7,92%
4	3,54%	0,24%	20,49%
5	-1,71%	0,71%	-10,20%
6	2,03%	0,24%	7,58%
.	.	.	.
.	.	.	.
51	-1,41%	1,93%	-5,05%
52	0,61%	-0,41%	0,88%

Source : Etabli par l'auteur

Tout en utilisant la méthode de Value At Risk historique au seuil de 99,5%, nous classons par ordre croissant le taux de croissance, que nous avons calculé précédemment, afin de retenir la 1ère ligne qui correspond au taux de choc (trimestriel) pour chaque type d'actif immobilier

Tableau 26 : La détermination de taux de choc trimestriel pour chaque actif immobilier

	Les immobiliers	Les terrains nus	Les appartements
1	-6,73%	-4,46%	-10,50%
2	-4,29%	-4,02%	-10,37%
3	-4,29%	-4,02%	-10,21%
4	-3,59%	-2,90%	-10,20%
5	-3,03%	-2,83%	-10,00%
6	-2,37%	-2,52%	-10,00%
.	.	.	.
.	.	.	.
51	6,48%	6,87%	18,8%
52	6,74%	7,57%	20,49%

Source : Etabli par l'auteur

Dans ce qui suit, nous allons calculer le taux de choc annuel associé à chaque actif immobilier. Le principe de calcul consiste à multiplier le taux de choc trimestriel calculé auparavant par la racine de 4.

Tableaux 27 : La détermination de taux de choc annuel d'actifs immobiliers

Taux de choc trimestriel		Taux de choc annuel	
Les immobiliers	-6,73%	Les immobiliers	-13,46%
Les terrains nus	-4,46%	Les terrains nus	-8,92%
Les appartements	-10,50%	Les appartements	-21%

Source : Etabli par l'auteur

Dès lors, nous pouvons en déduire le taux de choc annuel relatif aux actifs immobiliers, qui se résume ci-dessous, à savoir :

- ✚ Un taux de **-13,46%** pour les immobiliers ;
- ✚ Un taux de **-8,92%** pour terrains nus ;
- ✚ Un taux de **-21%** pour les appartements.

→ En appliquant les taux de chocs calculés, le « SCR immobilier » de la compagnie « Assurances Maghrebria » s'élève à **3 908 489 dinars** comme indiqué ci-après :

Tableau 28 : La détermination de SCR immobilier selon la modélisation

Libellé	Le taux de Choc	Actif de base	Actif choqué	Besoin en capital « SCR immobilier »
Les terrains nus	-8,92%	2 402 417	2188121	214 296
Les appartements	-21%	1 006 716	795 306	211 410
Les immobiliers	-13,46%	25 875 063	22 392 280	3 482 783
Total « Portefeuille immobiliers »	-	29 284 196	25 375 707	3 908 489

Source : Etabli par l'auteur

Nous récapitulons les résultats des deux méthodes de calcul du capital solvabilité requis au titre du risque immobilier « SCR immobilier » :

- ✓ Le SCR immobilier de la compagnie « Assurances Maghrebria », selon la formule standard issue de la directive « Solvabilité II », s'élève à **7 321 049 dinars**.
- ✓ Le SCR immobilier de la compagnie « Assurances Maghrebria », selon la modélisation s'élève à **3 908 489 dinars**.

Interprétation des résultats

Le SCR immobilier de la compagnie « Assurances Maghrebia », selon la formule standard issue de la directive « Solvabilité II », s'élève à **7 321 049** dinars. Ce résultat obtenu montre qu'il existe un risque de **7 321 049** dinars relatif à la baisse du prix de marché des actifs immobiliers. En effet, pour faire face au risque de baisse de prix de marché des actifs immobiliers sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%, la compagnie est amenée à disposer d'un montant de **7 321 049** dinars en fonds propres.

Quant à la modélisation, le SCR immobilier relatif à la compagnie « Assurances Maghrebia » s'élève à **3 908 489** dinars. Ce résultat montre l'existence d'un risque de **3 908 489** dinars relatif à la baisse du prix de marché des actifs immobiliers. En effet, pour faire face au risque de baisse de prix de marché des actifs immobiliers sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%, la compagnie est amenée à disposer d'un montant de **3 908 489** dinars en fonds propres.

Par ailleurs, les résultats obtenus montrant l'existence d'une différence de **3 412 560** dinars entre les deux méthodes de calcul. Cette différence est justifiée par la tendance haussière du marché de l'immobilier en Tunisie soit une réalité différente du contexte européen.

→ Après avoir calculé le SCR immobilier, nous procédons au calcul du SCR concentration.

4/ Le calcul du SCR concentration

Comme indiqué dans la section précédente, ce sous-module « SCR concentration » a comme objectif de déterminer le besoin en capital correspondant à un manque de diversification de portefeuille d'actifs ou à une surexposition au risque de défaut d'un seul émetteur de valeurs mobilières ou d'un groupe d'émetteurs liés.

4.1 La base de données retenue dans le calcul du SCR Concentration

En vue de procéder au calcul de SCR concentration, nous retenant dans notre travail les titres relevant des sous-modules : « Taux », « Actions » et « Immobilier ».

4.2 Le résultat de calcul du SCR Concentration

Dans le but de calculer le SCR Concentration, nous avons utilisé le Template spécifique au risque concentration : EIOPA Concentration Risk.

Ainsi, le résultat du calcul du SCR concentration est présenté dans le tableau ci-après :

Tableau 29 : La détermination de SCR concentration

Libellé	Montant
Total des actifs pris en compte dans le calcul de SCR concentration	206 052 065
SCR Concentration	1 041 479

Source : Etabli par l'auteur

Interprétation du résultat

Selon la formule standard issue de la directive « Solvabilité II », le SCR concentration de la compagnie « Assurance Maghrebria » s'élève à **1 041 479** dinars. Le résultat obtenu montre qu'il existe un risque de **1 041 479** dinars relative au cumul de l'exposition sur une même contrepartie lors d'un défaut de l'émetteur.

En effet, pour faire face au risque de concentration sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%, la compagnie est amenée à disposer d'un montant de **1 041 479** dinars en fonds propres.

→ Après avoir calculé le SCR taux, SCR actions, SCR immobilier et SCR concentration, nous procédons au calcul du SCR marché.

5/ Le calcul du SCR marché

Comme mentionné dans la section qui précède, le capital de solvabilité requis au titre de risque de marché « SCR marché » est une agrégation des SCR sous-modulaires, que nous déjà calculé à travers une matrice de corrélation.

Ainsi, le SCR marché se calcule comme suit :

$$\text{SCR marché} = \sqrt{\sum_{i,j} \text{Corr}_{i,j} \cdot \text{SCR}_i \cdot \text{SCR}_j}$$

Étant donné que notre étude porte sur l'effet défavorable sur les actifs ainsi que sur les instruments financiers du portefeuille de placements de la compagnie « Assurance Maghrebia », nous nous limitons à la situation de hausse des taux d'intérêt, ce qui implique une corrélation nulle entre le sous-module taux et action et entre le sous-module taux et immobilier :

$$\text{Corr (taux, action)} = 0 \text{ et } \text{Corr (taux, immobilier)} = 0$$

D'où la matrice de corrélation se présente comme suit :

Tableau 30 : La matrice de corrélations des SCR sous-modulaires au titre du Risque Marché

Niveau de corrélation	Taux	Actions	Immobilier	Concentration
Taux	1			
Actions	0	1		
Immobilier	0	0.25	1	
Concentration	0	0	0	1

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

5.1 Les résultats de calcul du SCR marché

Nous présentons ci-dessous les résultats relatifs aux deux cas de figure étudiés dans notre calcul du capital solvabilité requis au titre du risque de marché « SCR Marché ».

→ Le SCR marché de la compagnie « Assurances Maghrebia », s'élève à **24 092 190 dinars**, conformément à la formule standard de la directive « Solvabilité II ».

Tableau 31 : La détermination de SCR concentration selon la FS

	Montant
SCR Taux	14 025 559
SCR Actions	13 461 352
SCR Immobilier	7 321 049
SCR Concentration	1 041 479
SCR Marché	24 092 190

Source : Etabli par l'auteur

→ Le SCR Marché de la compagnie « Assurances Maghrebias » selon la méthode de modélisation, s'élève à **22 838 275 dinars**.

Tableau 32 : La détermination de SCR marché selon la méthode de modélisation

	Montant
SCR Taux	14 025 559
SCR Actions	15 695 513
SCR Immobilier	3 908 489
SCR Concentration	1 041 479
SCR Marché	22 838 275

Source : Etabli par l'auteur

Interprétation des résultats :

Selon la formule standard issue de la directive « Solvabilité II », le SCR marché de la compagnie « Assurance Maghrebias » s'élève à **24 092 190** dinars. Le résultat obtenu montre qu'il existe un risque de **24 092 190** dinars lié au risque de marché.

En effet, pour faire face au risque de marché sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%, la compagnie est amenée à disposer d'un montant de **24 092 190** dinars en fonds propres.

Selon le résultat que nous avons trouvé en utilisant la modélisation, le SCR marché s'élève à **22 838 275** dinars. Le résultat obtenu montre qu'il existe un risque de **22 838 275** dinars liés au risque de marché.

En effet, pour faire face au risque de marché sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%, la compagnie est amenée à disposer d'un montant de **22 838 275** dinars en fonds propres.

Il ressort de ces résultats qu'il existe une différence de **1 253 915** dinars entre les deux méthodes de calcul. Cette différence est justifiée par le fait que le calcul utilisé dans la première méthode est basé sur les spécificités et les caractéristiques du marché européen d'assurance soit une réalité différente du contexte Tunisien.

Après avoir calculé le SCR marché, nous avons jugé important de déterminer la part que consomme le risque de marché dans les fonds propres de la compagnie « Assurances Maghrebias ».

A défaut de disponibilité des fonds propres économiques, nous recourons, dans ce qui suit, aux fonds propres comptables.

Selon le résultat que nous avons obtenu suite à l'application de la formule standard de la « solvabilité II », le SCR marché consomme **26,6%** des capitaux propres de la compagnie « Assurances Maghrebria ».

Cependant, selon le résultat que nous avons trouvé en utilisant la modélisation, le SCR marché consomme **25,2 %** des capitaux propres de la compagnie « Assurances Maghrebria ».

Dans le cadre de notre étude, nous avons jugé que c'était primordial de déterminer le risque auquel la compagnie Assurances Maghrebria est plus exposée. De ce fait, l'analyse de portefeuille de placements de la compagnie « Assurances Maghrebria » montre une forte exposition au risque de taux d'intérêt puisque les placements en terme d'obligation et bon de trésor assimilable représentent 67.5% du portefeuille.

Conclusion

L'importance de la solvabilité des compagnies d'assurance justifie l'ampleur que prend la notion du capital de solvabilité requis « SCR » dans le cadre du nouveau régime prudentiel nommé la Solvabilité Basée sur les Risques « SBR ».

Dans le présent chapitre, nous avons procédé à une méthodologie entrant dans la logique de la détermination des exigences quantitatives au titre du risque de marché et ce, s'inscrivant dans le contexte de la mise en place du dispositif de solvabilité basé sur les risques dans le cas de la compagnie « Assurances Maghrebia ».

Dans un premier temps, nous avons choisi de présenter les principes de base du calcul de capital de solvabilité requis, tout en nous concentrant sur le risque de marché qui fait l'objet de notre étude.

Après avoir opté pour le SCR marché en tant que métrique pour l'évaluation du risque de marché, nous avons exposé dans un second temps, les résultats dégagés de notre étude qui consistait à calculer le capital de solvabilité requis au titre du risque de marché, intitulé « SCR marché » et ce, en recourant à la formule standard de la directive « Solvabilité II » et à une modélisation.

Suite à l'utilisation de ces deux méthodes, nous avons obtenu les résultats suivants :

Selon le résultat que nous avons obtenu suite à l'application de la formule standard de la directive « Solvabilité II », le SCR marché s'élève à **24 092 190 dinars** et consomme **26,6%** des fonds propres de la compagnie « Assurances Maghrebia ». En effet, pour faire face au risque de marché sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%, la compagnie est amenée à disposer d'un montant de **24 092 190 dinars** en fonds propres.

Selon le résultat que nous avons trouvé en utilisant la modélisation, le SCR marché s'élève à **22 838 275 dinars** et consomme **25,2 %** des fonds propres de la compagnie « Assurances Maghrebia ». En effet, pour faire face au risque de marché sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%, la compagnie est amenée à disposer d'un montant de **22 838 275 dinars** en fonds propres.

Par ailleurs, la compagnie « Assurances Maghrebia » à une forte exposition au risque de taux puisque 67,5% du portefeuille est investi en obligations et BTA.

Conclusion générale

Chaque entreprise est tenue de déterminer et de mesurer les risques qu'elle encourt afin de réduire, ou de limiter leurs impacts sur sa durabilité. C'est notamment valable pour une compagnie d'assurance qui, au-delà des risques auxquels sont confrontés tous types d'entreprises, elle supporte des risques propres à son activité. En effet, toute compagnie d'assurance doit être capable d'honorer ses engagements envers ses assurés. De ce fait, le souci de gestion des risques et de la solvabilité des compagnies d'assurance et de réassurance occupe actuellement une place prépondérante.

Grâce à la directive « Solvabilité II », le régulateur européen préconise la standardisation des normes en instaurant une réglementation rigoureuse visant l'ensemble des acteurs du marché d'assurance. En effet, cette réforme a pour but de tenir compte, en plus des risques inhérents à la souscription des polices d'assurance, de tous les risques liés à l'activité et à l'environnement qui impactent le niveau de solvabilité des compagnies d'assurance.

S'inspirant de la mise en œuvre de directive « Solvabilité II », le Royaume du Maroc s'est engagé dans le même processus pour adopter une solvabilité basée sur les risques, en partant de la mise en place des exigences qualitatives, notamment les systèmes de gouvernance et de gestion des risques, ainsi que les normes de qualité des systèmes d'information, et en lançant également des études d'impact quantitatives avec les divers acteurs du marché des assurances, de manière à pouvoir calibrer et mesurer les retombées de ce système prudentiel.

La mise en vigueur de la norme européenne « Solvabilité II » à partir de 2016 et le déclenchement du projet de réforme des normes prudentielles au Maroc à partir de 2017, ont permis de susciter des débats autour de la nécessité d'adopter de nouvelles exigences de solvabilité au sein du secteur d'assurance Tunisien.

Dans ce contexte, la Tunisie s'oriente désormais vers un nouveau régime prudentiel nommé la Solvabilité Basée sur les Risques « SBR » initié par le Comité Général des Assurances « CGA » et s'inspire de la directive européenne « Solvabilité II ». Ce nouveau régime représente un véritable avancement pour le secteur d'assurance Tunisien. En effet, il repose sur trois piliers : des exigences quantitatives (pilier I), qualitatives (Pilier II) et d'information (Pilier III). En effet, ce dernier a pour but de tenir compte de tous les risques inhérents à l'activité assurantielle, de mieux adapter les fonds propres de la compagnie

d'assurance aux risques qu'elle encourt et mettre en place un système de gestion des risques efficace.

Ce mémoire avait pour objet de déterminer les exigences quantitatives au titre du risque de marché dans le cadre de la mise en place du dispositif de solvabilité basée sur les risques « SBR ». Afin d'atteindre cet objectif, nous avons eu recours, dans un premier chapitre, à présenter l'importance de la gestion des risques et de la solvabilité pour les compagnies d'assurances à l'échelle internationale ainsi qu'en Tunisie tout en se focalisant sur le projet de la solvabilité basée sur le risque.

Dans un deuxième chapitre, nous avons mis l'accent sur la détermination des exigences quantitatives au titre du risque de marché tout en visant de calculer le « SCR marché » de la compagnie « Assurances Maghrebias » dans le cadre de la mise en place de dispositif de solvabilité basée sur les risques « SBR ».

Au niveau de la partie empirique de notre travail, nous avons obtenu les résultats suivants :

Selon la formule standard de la directive « Solvabilité II », le SCR marché s'élève à **24 092 190 dinars** et consomme **26,6%** des fonds propres de la compagnie « Assurances Maghrebias ». En effet, pour faire face au risque de marché sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%, la compagnie est amenée à disposer d'un montant de **24 092 190 dinars** en fonds propres.

Selon la modélisation, le SCR marché s'élève à **22 838 275 dinars** et consomme **25,2 %** des fonds propres de la compagnie « Assurances Maghrebias ». Ainsi, pour faire face au risque de marché sur un horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%, la compagnie est amenée à disposer d'un montant de **22 838 275 dinars** en fonds propres.

Cette étude nous a permis de constater que la reproduction de la norme européenne « Solvabilité II » dans le secteur d'assurance Tunisien est une démarche délicate, qui présente parfois certaines lacunes. En effet, les exigences quantitatives de la directive « Solvabilité II » résultent de nombreuses études quantitatives d'impact, et notamment les fameuses Quantitative Impact Studies « QIS » qui ont encadré le processus de mise en œuvre de la présente norme prudentielle et l'ont modélisée de la manière la plus adéquate aux particularités des marchés d'assurance européens, qui ne correspondent pas au marché d'assurance Tunisien.

De ce fait, il conviendrait donc de veiller à affiner les méthodes de calcul prévues par la directive européenne « Solvabilité II », tant par le lancement d'études similaires à « QIS » auprès des divers acteurs du marché d'assurance Tunisien.

Pour conclure, la solvabilité est devenue un enjeu primordial pour le pilotage des compagnies et le moindre choc sur une branche d'activité peut désormais avoir de graves conséquences sur le niveau de couverture du SCR. De ce fait, il est indispensable de mettre en place, dès le départ, une véritable gestion fine et dynamique des risques. Ainsi, les compagnies doivent se projeter dans l'avenir et procéder à une analyse prospective de leurs risques, de sorte qu'elle soit adéquate à leur stratégie.

Malgré les contributions de notre étude, plusieurs axes de développements peuvent y être rajoutés. En effet, elle pourrait être enrichi par l'étude des autres risques inhérents à l'activité de l'assureur et la projection des données dans le temps pour une étude prospective de solvabilité.

Bibliographie

Ouvrages

Dreyfuss, M-L. (2012) Les grands principes de Solvabilité 2. L'Argus de l'assurance

Guibert Q. - Nteukam Teuguia O. - Juillard M. et Planchet F. (2014). Solvabilité prospective en assurance. Méthodes quantitatives pour l'ORSA. Broché. Economica. Collection Assurance Audit Actuariat

Sander (2015). Guide pratique de l'ORSA, L'Argus de l'assurance

Sia (2015). Formule standard & USP : guide d'aide à la réalisation des calculs Solvabilité II

Sites web

[ACPR.banque-france, Exigences quantitatives,2019](#)

[Bourse des Valeurs Mobilières de Tunis, 2020](#)

[Conseil du Marché Financier, 2020](#)

[EIOPA. Strengthening resilience and sustainability of insurance and pensions sectors, 2022](#)

[EIOPA, Delegated regulation \(EU\), 2015](#)

[European Insurance and Occupational Pensions Authority, 2016](#)

[Tunisie Clearing, 2020](#)

Autres références

ACPR (2011). Solvabilité 2 : principaux enseignements de la cinquième étude quantitative d'impact (QIS 5).

Decupère, S. (2011). Agrégation des risques et allocation de capital sous Solvabilité 2

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

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

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

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

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

OFI Asset Management (2018), Méthodologie de calcul du SCR marché

Mémoire

Belfalah.O (2019) Allocation de capital sous SBR

Annexe 1 : Détermination de prix d'obligation (avant et après choc) actualisés au taux sans risque

calcul avant choc		DATE T	échéances	maturité en jours	maturité en année	amortissement	capital restant d	coupon	taux d'actualisati	CF	CF actualisé	
12	31/12/2021	09/07/2022		82	0,48883017		20	60	7,8	0,38%	27,80	26,70534041
14	31/12/2021	09/07/2023		547	1,48883017		20	46	5,2	0,38%	25,20	22,33390409
15	31/12/2021	09/07/2024		903	2,50383882		20	20	2,6	0,38%	22,60	16,47532651
16				0	0			0	0,38%		0	
17				0	0						0	
18				0	0						0	
19				0	0						0	
20				0	0						0	
21				0	0						0	
22				0	0						0	
23				0	0						0	
24				0	0						0	
25				0	0						0	
26				0	0						0	
27				0	0						0	
28				0	0						0	
29				0	0						0	
30				0	0						0	
31				0	0						0	
32				0	0						0	
33				0	0						0	
34				0	0						0	
35				0	0						0	
36				0	0						0	
37				0	0						0	
38				0	0						0	
39				0	0						0	
40				0	0						0	
41				0	0						0	
42				0	0						0	
43				0	0						0	
44				0	0						0	
45				0	0						0	
46				0	0						0	
total =										17,94%	57,593730	
Quantité =											25 000	
Valor total											1792373,68	1792373,68

calcul après choc		DATE T	échéances	maturité en jours	maturité en année	amortissement	capital restant d	coupon	taux d'actualisati	CF	CF actualisé	
31	31/12/2021	09/07/2022		82	0,48883017		20	60	7,8	14,55%	27,80	25,91232705
32	31/12/2021	09/07/2023		547	1,48883017		20	46	5,2	14,55%	25,20	20,55837178
33	31/12/2021	09/07/2024		903	2,50383882		20	20	2,6	14,55%	22,60	16,09410163
34				0	0			0	14,55%		0	
35				0	0						0	
36				0	0						0	
37				0	0						0	
38				0	0						0	
39				0	0						0	
40				0	0						0	
41				0	0						0	
42				0	0						0	
43				0	0						0	
44				0	0						0	
45				0	0						0	
46				0	0						0	
total =										14,55%	62,6211036	
Quantité =											25 000	
Valor total											626527,96	626527,96

SCR OBLIGATION 127068,8289

Annexe 2 : Détermination du prix de BTA (avant et après choc) actualisés au taux sans risque

calcul avant choc		DATE T	échéances	maturité en jours	maturité en année	taux actuari	CF	F actualisé
10	31/12/2021	13/09/2022		133	0,364393562	9,36%	72	69,69042247
11	31/12/2021	13/09/2023		499	1,364393562	9,36%	72	63,725649721
12	31/12/2021	13/09/2024		864	2,364393562	9,36%	72	58,257290234
13	31/12/2021	13/09/2025		1229	3,364393562	9,36%	72	53,27103453
14	31/12/2021	13/09/2026		1594	4,364393562	9,36%	72	48,71162631
15	31/12/2021	13/09/2027		1959	5,364393562	9,36%	1072	63,18742495
16							total =	466,8436124
17							Quantité =	5 800
18							Valor total	5549492,958

calcul après choc		DATE T	échéances	maturité en jours	maturité en année	taux actuari	CF	F actualisé
28	31/12/2021	13/09/2022		133	0,364393562	13,94%	72	68,656334029
29	31/12/2021	13/09/2023		499	1,364393562	13,94%	72	60,285464911
30	31/12/2021	13/09/2024		864	2,364393562	13,94%	72	52,84554341
31	31/12/2021	13/09/2025		1229	3,364393562	13,94%	72	46,34772564
32	31/12/2021	13/09/2026		1594	4,364393562	13,94%	72	40,72191959
33	31/12/2021	13/09/2027		1959	5,364393562	13,94%	1072	53,2162842
34							total =	801,013676
35							Quantité =	5 800
36							Valor total	4645879,321

SCR BAT 9 903813,6373

Annexe 3 : Détermination des taux de chocs pour le portefeuille actions

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Taux de choc :																		
2	Date	action 1	action 2	action 3	action 4	action 5	action 6	action 7	action 8	action 9	action 10	action 11	action 12						
3	1	-4,43%	-2,98%	-3,00%	-3,43%	-4,22%	-4,17%	-4,04%	-2,97%	-3,03%	-4,47%	-4,38%	-4,34%						
4	2	-4,35%	-2,89%	-2,98%	-3,02%	-3,25%	-4,11%	-3,75%	-2,97%	-3,00%	-3,05%	-4,38%	-4,31%						
5	3	-3,72%	-2,76%	-2,93%	-2,89%	-2,98%	-3,87%	-3,52%	-2,95%	-2,99%	-3,00%	-4,35%	-3,62%						
6	4	-3,64%	-2,53%	-2,91%	-2,87%	-2,98%	-3,64%	-3,50%	-2,95%	-2,97%	-2,99%	-4,29%	-3,54%						
7	5	-3,46%	-2,44%	-2,90%	-2,76%	-2,98%	-3,57%	-3,39%	-2,94%	-2,97%	-2,99%	-4,29%	-3,42%						
8	6	-3,43%	-2,31%	-2,83%	-2,60%	-2,98%	-3,39%	-3,25%	-2,94%	-2,97%	-2,99%	-4,28%	-3,36%						
9	7	-3,36%	-2,27%	-2,72%	-2,49%	-2,53%	-3,26%	-3,20%	-2,91%	-2,96%	-2,99%	-4,28%	-3,25%						
10	8	-3,06%	-2,22%	-2,71%	-2,38%	-2,40%	-3,19%	-2,98%	-2,91%	-2,96%	-2,99%	-4,26%	-3,23%						
11	9	-3,00%	-2,09%	-2,69%	-2,38%	-2,19%	-3,16%	-2,97%	-2,91%	-2,95%	-2,99%	-4,26%	-3,19%						
12	10	-2,99%	-2,05%	-2,67%	-2,33%	-1,98%	-3,11%	-2,96%	-2,91%	-2,95%	-2,98%	-4,25%	-3,15%						
13	11	-2,99%	-1,93%	-2,63%	-2,27%	-0,24%	-2,99%	-2,94%	-2,90%	-2,94%	-2,98%	-4,20%	-3,10%						
14	12	-2,97%	-1,91%	-2,62%	-2,22%	-0,03%	-2,96%	-2,91%	-2,90%	-2,94%	-2,98%	-4,19%	-3,10%						
15	13	-2,96%	-1,82%	-2,60%	-2,19%	0,00%	-2,86%	-2,91%	-2,90%	-2,94%	-2,98%	-4,15%	-3,04%						
16	14	-2,95%	-1,77%	-2,60%	-2,19%	0,00%	-2,84%	-2,91%	-2,88%	-2,94%	-2,90%	-4,14%	-2,98%						
17	15	-2,94%	-1,74%	-2,53%	-2,14%	0,00%	-2,83%	-2,91%	-2,86%	-2,94%	-2,88%	-4,12%	-2,98%						
18	16	-2,94%	-1,71%	-2,53%	-2,13%	0,00%	-2,76%	-2,90%	-2,84%	-2,93%	-2,82%	-4,02%	-2,95%						
19	17	-2,93%	-1,65%	-2,36%	-2,13%	0,00%	-2,70%	-2,90%	-2,80%	-2,92%	-2,75%	-4,02%	-2,95%						
20	18	-2,93%	-1,62%	-2,31%	-2,07%	0,00%	-2,70%	-2,90%	-2,78%	-2,92%	-2,57%	-4,00%	-2,94%						
21	19	-2,92%	-1,62%	-2,30%	-2,07%	0,00%	-2,68%	-2,89%	-2,76%	-2,92%	-2,51%	-3,80%	-2,92%						
22	20	-2,91%	-1,61%	-2,27%	-2,06%	0,00%	-2,63%	-2,86%	-2,72%	-2,92%	-2,50%	-3,80%	-2,92%						
23	21	-2,90%	-1,61%	-2,24%	-2,04%	0,00%	-2,63%	-2,86%	-2,70%	-2,91%	-2,27%	-3,81%	-2,90%						
24	22	-2,89%	-1,53%	-2,20%	-1,98%	0,00%	-2,63%	-2,84%	-2,68%	-2,91%	-1,98%	-2,99%	-2,90%						
25	23	-2,89%	-1,53%	-2,13%	-1,92%	0,00%	-2,61%	-2,84%	-2,61%	-2,91%	-1,46%	-2,96%	-2,89%						
26	24	-2,89%	-1,51%	-2,05%	-1,91%	0,00%	-2,61%	-2,82%	-2,61%	-2,90%	-0,53%	-2,96%	-2,89%						
27	25	-2,88%	-1,51%	-2,05%	-1,87%	0,00%	-2,60%	-2,82%	-2,56%	-2,90%	-0,41%	-2,94%	-2,89%						
28	26	-2,87%	-1,47%	-2,05%	-1,83%	0,00%	-2,60%	-2,79%	-2,56%	-2,90%	-0,31%	-2,94%	-2,87%						
29	27	-2,87%	-1,44%	-2,05%	-1,83%	0,00%	-2,53%	-2,78%	-2,54%	-2,89%	-0,21%	-2,94%	-2,87%						
30	28	-2,86%	-1,39%	-1,98%	-1,80%	0,00%	-2,52%	-2,78%	-2,51%	-2,89%	-0,06%	-2,86%	-2,87%						

VaR historique 99,5% correspond à la 4 ^{ème} ligne (756'0,005=-3,78)		
VaR par jour		YaR annuelle
YaR (1)	-3,64%	YaR (1) -57,73%
YaR (2)	-2,53%	YaR (2) -40,09%
YaR (3)	-2,91%	YaR (3) -46,17%
YaR (4)	-2,87%	YaR (4) -45,49%
YaR (5)	-2,98%	YaR (5) -47,33%
YaR (6)	-3,64%	YaR (6) -57,73%
YaR (7)	-3,50%	YaR (7) -55,51%
YaR (8)	-2,95%	YaR (8) -46,81%
YaR (9)	-2,97%	YaR (9) -47,22%
YaR (10)	-2,99%	YaR (10) -47,54%
YaR (11)	-4,29%	YaR (11) -68,10%
YaR (12)	-3,54%	YaR (12) -56,22%

Annexe 4 : Détermination des taux de chocs pour les actifs immobiliers

	A	B	C	D	E
1	Taux de choc :				
2	indice des prix de l'immobilier		indice des prix des Terrain snu		indice ds prix des appartements
3	1	-6,73%	-4,46%	-10,50%	
4	2	-4,29%	-4,02%	-10,37%	
5	3	-4,29%	-4,02%	-10,21%	
6	4	-3,59%	-2,90%	-10,20%	
7	5	-3,03%	-2,83%	-10,00%	
8	6	-2,37%	-2,52%	-10,00%	
9	7	-1,84%	-2,48%	-9,07%	
10	8	-1,74%	-2,48%	-9,01%	
11	9	-1,71%	-2,33%	-8,17%	
12	10	-1,71%	-2,17%	-7,92%	
13	11	-1,47%	-1,93%	-5,85%	
14	12	-1,41%	-1,82%	-5,79%	
15	13	-1,13%	-1,62%	-5,70%	
16	14	-1,09%	-0,97%	-5,05%	
17	15	-0,61%	-0,79%	-4,67%	
18	16	-0,61%	-0,46%	-4,67%	
19	17	-0,61%	-0,45%	-4,65%	
20	18	-0,42%	-0,43%	-4,35%	
21	19	-0,42%	-0,43%	-4,35%	
22	20	-0,26%	-0,41%	-4,22%	
23	21	-0,26%	-0,39%	-4,21%	
24	22	-0,22%	-0,27%	-3,72%	
25	23	0,00%	-0,23%	-2,55%	
26	24	0,00%	-0,16%	-2,53%	
27	25	0,00%	0,00%	-2,53%	
28	26	0,00%	0,00%	-2,08%	
29	27	0,11%	0,17%	-2,08%	
30	28	0,13%	0,24%	-1,49%	
31	29	0,13%	0,24%	-1,46%	
32	30	0,36%	0,36%	-1,46%	
33	31	0,43%	0,41%	-1,28%	
34	32	0,61%	0,41%	-0,50%	
35	33	0,61%	0,42%	-0,35%	

Annexe 5 : Détermination de capital de solvabilité requis du risque concentration

E24 : X ✓ fx =RACINE(SOMME.CARRES((I29:I58;'SCR_concent (Solvency ratio)'!H6:H187))

20													
21													
22	SCR_concentration	'Total Assets' considered in the calculation of SCR_concentration		202 471 746	Rejasa Lic: This includes assets with a zero capital requirement.								
23													
24		SCR_concentration total		1 084 443									
25	Please, enter data only in green cells												
26													
27	Name of the counterparty / group	Type of exposure	Credit quality step	Valuation	Threshold	Excess exposure	gi	SCR:	Type exposure code	Credit quality step code			
28													
29	Exposure 1	04. Properties (SCR.5.124)	Unrated	29 284 196	10,0%	4,46%	12,0%	1 084 443	4	5			
30	Exposure 2	01. Exposures with the general capital requirement (not included in any other type)	3	2 557 500	1,5%	0,00%	27,0%	.	1	3			
31	Exposure 3	01. Exposures with the general capital requirement (not included in any other type)	4	1 824 000	1,5%	0,00%	73,0%	.	1	4			
32	Exposure 4	01. Exposures with the general capital requirement (not included in any other type)	5, 6	363 000	1,5%	0,00%	73,0%	.	1	5			
33	Exposure 5	01. Exposures with the general capital requirement (not included in any other type)	3	1 089 096	1,5%	0,00%	27,0%	.	1	3			
34	Exposure 6	01. Exposures with the general capital requirement (not included in any other type)	2	937 416	3,0%	0,00%	24,0%	.	1	2			

Annexe 6 : Détermination de capital de solvabilité requis au titre de risque de marché selon la formule standard de la directive solvabilité II

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		SCR marché selon la formule standard de la solvabilité II						
2								
3		CorrMkt	Interest	Equity	Property	Spread	Currency	Concentration
4		Interest	1	0	0	0	0,25	0
5		Equity	0	1	0,75	0,75	0,25	0
6		Property	0	0,75	1	0,5	0,25	0
7		Spread	0	0,75	0,5	1	0,25	0
8		Currency	0,25	0,25	0,25	0,25	1	0
9		Concentration	0	0	0	0	0	1
10								
11								
12								
13								
14		Interest rate risk	14 025 559			14025559		14 025 559,00
15		Equity risk	13 461 352			18952138,75		
16		Property risk	7 321 049			17417063		
17		Spread risk		0		13756538,5		5,80434E+14
18		Currency risk		0		8 701 990	SCR marché	24 092 189,68
19		Concentration risk	1 041 497			1041497		
20								
21								

**Annexe 7 : Détermination de capital de solvabilité requis au titre de risque de marché
selon la méthode de modélisation**

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		SCR marché selon la méthode de modélisation						
3		CorrMkt	Interest	Equity	Property	Spread	Currency	Concentration
4		Interest	1	0	0	0	0,25	0
5		Equity	0	1	0,75	0,75	0,25	0
6		Property	0	0,75	1	0,5	0,25	0
7		Spread	0	0,75	0,5	1	0,25	0
8		Currency	0,25	0,25	0,25	0,25	1	0
9		Concentr	0	0	0	0	0	1
10								
11								
12								
13								
14		Interest rate risk	14 025 559			14025559		14 025 559
15		Equity risk	15 695 513			18626879,75		
16		Property risk	3 908 489			15680123,75		
17		Spread risk	0			13725879,25		5,21587E+14
18		Currency risk	0			8 407 390	SCR marché	22 838 274,83
19		Concentration risk	1 041 497			1041497		
20								
21								

T able des matières

Introduction générale	10
Chapitre 1 :	12
Présentation du contexte de la solvabilité.....	12
Introduction.....	13
Section 1 : La situation prudentielle d'une compagnie d'assurance	14
I/ Gestion des risques des entreprises d'assurances et nécessité d'une réglementation prudentielle	14
1/ Définitions et présentation de la gestion des risques des entreprises « ERM ».....	14
2/ La nécessité d'une réglementation prudentielle	16
II/ La solvabilité d'une compagnie d'assurance	17
1/ Définitions.....	17
2/ Historique	17
2.1/ L'époque des approches classiques.....	17
2.2/ L'époque des approches économiques	19
III/ De la « Solvabilité I » à la « Solvabilité II ».....	19
1/Le régime Solvabilité I et ses limites	19
1.1 Présentation du régime Solvabilité I	19
1.2 Limites de Solvabilité I.....	20
2/ Le cadre de Solvabilité II.....	20
2.1 Solvabilité II une nouvelle règle prudentielle.....	20
2.2 Les objectifs de la Solvabilité II	21
2.3 Analyse des trois piliers de Solvabilité II	21
2.4 Le capital de solvabilité requis.....	24
2.5/ Le minimum de capital requis « MCR »	25
IV. L'approche ORSA : définir les risques pour bien les maîtriser	26
1/Présentation de l'ORSA	26
2/ Le besoin global de solvabilité	27
Section 2 : Le cadre réglementaire de la solvabilité en Tunisie.....	29
I/ La solvabilité des compagnies d'assurance en Tunisie	29
1/ Les éléments constitutifs de la marge de solvabilité	29

2/ Le calcul de la marge de solvabilité réglementaire	30
2.1/ Assurance non-vie	30
2.2/ Assurance vie	31
2.3/ Assurance mixte	31
II/ Les concepts clés du projet de la solvabilité basée sur les risques : cas de la Tunisie	31
1/ Récapitulatif du contexte Tunisien.....	31
2/ Les éléments du benchmark	32
3/ Synthèse des préconditions à la mise en place du projet de solvabilité basée sur les risques.....	34
3.1/ Les capacités à produire des reportings avec un niveau de qualité suffisant.....	34
3.2/ La réalisation des études d'impact	34
3.3/ La qualité de la donnée.....	34
3.4/ La définition de la courbe des taux	34
3.5/ La table de mortalité	35
3.6/ L'évaluation à la valeur de marché.....	35
3.7/ La solvabilité au niveau des groupes	35
4/ Les principes directeurs de la SBR.....	35
5/ Les trois piliers de la solvabilité basée sur les risques en Tunisie	36
5.1/ Le pilier I : Exigences quantitatives.....	36
5.2 Pilier II : Exigences qualitatives	38
5.3 Le pilier III : Exigences d'information	38
Conclusion	41
Chapitre 2 : Les exigences quantitatives au titre du risque de marché et la détermination du SCR marché	42
Introduction.....	43
Section 1 : les exigences quantitatives au titre du risque de marché	44
I / Présentation de la formule standard de la directive solvabilité II	44
1/ Présentation de la formule standard du SCR.....	44
2/ Présentation de la formule standard du BSCR.....	46
II/ Focus sur les exigences quantitatives au titre du risque de marché	49
1/ Le capital de solvabilité requis pour la couverture du risque de taux d'intérêt : SCR intérêt	51
2/ Le capital de solvabilité requis pour la couverture du risque des actions : SCR actions ...	53
4/ Le capital de solvabilité requis pour la couverture du risque immobilier : SCR immobilier	54

5/ Le capital de solvabilité requis pour la couverture du risque Concentration : SCR Concentration.....	54
Section 2 : La détermination du capital de solvabilité requis au titre du risque de marché de la compagnie « Assurances Maghrebias ».....	56
1 / Le calcul du SCR taux	56
1.1 La base de données retenue dans le calcul du SCR taux	57
1.2 La méthodologie suivie dans le calcul du SCR taux.....	57
1.3 Les résultats de calcul du SCR taux	58
2/ Le calcul du SCR actions.....	63
2.1 La base de données retenue dans le calcul du SCR actions	63
2.2 Les résultats de calcul du SCR actions	63
3/ Le calcul du SCR immobilier	69
3.1 La base de données retenue dans le calcul du SCR immobilier.....	69
3.2 Les résultats de calcul du SCR immobilier	70
4/ Le calcul du SCR concentration	74
4.1 La base de données retenue dans le calcul du SCR Concentration	74
4.2 Le résultat de calcul du SCR Concentration.....	75
5/ Le calcul du SCR marché	75
Conclusion	79
Conclusion générale.....	80