



Mémoire de fin d'Etudes

Thème:

Calibrage du SCR marché et défaut pour le portefeuille actif de la MAE sous la nouvelle norme tunisienne « Solvabilité basée sur les risques ».

Présenté et soutenu par :

Saoussen KALAI

Encadré par :

Mr. Ghazi OUESLATI

Etudiant(e) parrainé(e) par :

Mutuelle Assurance de l'Enseignement « MAE »

Introduction Générale

Dans le paysage économique mondial, l'industrie de l'assurance est dynamique, diversifiée et en évolution. Elle joue un rôle important dans l'économie d'un pays en raison de ses deux rôles fondamentaux à savoir la couverture des risques et la mobilisation de l'épargne. Il contribue au développement macroéconomique en favorisant la croissance économique, l'innovation et la stabilité économique.

Toutefois cette activité est caractérisée par l'inversion du cycle de production ce qui augmente le risque d'insolvabilité puisque la compagnie fixe la prime sans connaître au préalable le coût ultime. Ceci conduit à l'émergence des normes et des réglementations imposées par les autorités de tutelle dans le monde pour faire face au risque d'insolvabilité des assureurs et des réassureurs.

Dans ce cadre, la crise 2008-2009 a révélé les défaillances de la directive solvabilité I et favorisé le développement d'une nouvelle directive « Solvabilité II » vise à pallier les insuffisances quantitatives et qualitatives de Solvabilité I tout en prenant en compte tous les risques inhérents à l'activité d'assurance et de réassurance.

Notons par ailleurs que Solvabilité II, entrée en vigueur au début de l'année 2016, et a redéfini les exigences de capital pour le secteur de l'assurance. Plusieurs pays se sont inspirés en élaborant leurs propres normes à l'instar de la Suisse à travers le développement du test suisse de solvabilité " SST ", le Maroc à travers la solvabilité basée sur les risques " SBR".... Et même il y a des recherches pour le développement d'une norme mondiale de solvabilité "ISC".

En ce qui concerne la Tunisie, le système de solvabilité actuel régissant les compagnies d'assurance est celui adopté dans le cadre de la norme Solvabilité I. Ce système exige la constitution d'une marge de solvabilité, calculée sur la base des primes et des provisions techniques seulement. Cette marge réglementaire reste insuffisante car elle ne reflète pas les risques spécifiques des produits d'assurance. Par conséquent, Il a été essentiel pour la Tunisie de s'aligner sur les autres pays et de développer une norme prudentielle inspirée de Solvabilité II. D'où l'élaboration de la nouvelle norme tunisienne "Solvabilité basée sur les risques".

La principale nouveauté de la norme tunisienne « SBR » est que le calcul du Capital de Solvabilité Requis pour une compagnie d'assurances doit être calculé en tenant compte des engagements vis-à-vis de leurs clients, ainsi que des risques et aléas éventuels pouvant faire face à leur activité d'assurance ou de réassurance.

En effet, le secteur de l'assurance constitue des capitaux considérables investis en grande partie sur les marchés financiers ce qui rend l'activité confrontée au risque de marché. De plus, les graves difficultés rencontrées, en 2008, par des compagnies comme AIG et Swiss Re ont mis en évidence le risque d'exposition d'une compagnie d'assurance à la défaillance des réassureurs et des banques (crise SUBPRIME). Par conséquent nous avons trouvé très intéressant d'étudier l'exigence en capital pour se couvrir contre ces deux risques sous la nouvelle norme tunisienne.

Ainsi, l'objectif de notre mémoire est de répondre à la question et les sous-questions suivantes:

Quel serait le capital de solvabilité requis afin de se couvrir contre les risques de marché et de défaut pour une mutuelle d'assurance ?

- Pourquoi Solvabilité basée sur les risques ? Quelles sont les insuffisances du régime réglementaire actuel de solvabilité des compagnies d'assurance ? Quels sont les défis pour appliquer ces nouvelles normes ?
- Quel serait le capital de solvabilité requis (SCR) nécessaire pour les modules marché et défaut afin d'assurer la solvabilité de la compagnie d'assurance (Modèle SBR) ?
- Quel serait l'impact de l'application du modèle SBR sur la solvabilité des compagnies d'assurance dans une économie caractérisée par le risque d'hyperinflation et un marché financier peu profond et très peu liquide (cas de la Tunisie) ?

A cet fin, ce mémoire est composé de deux chapitres. Le premier chapitre est consacré à la présentation de quelques définitions et du cadre théorique de la solvabilité dans plusieurs pays inspirés de la solvabilité II. Nous exposerons également le projet de solvabilité basée sur les risques en Tunisie ainsi que l'explication des principales notions liées au risque de marché et au risque de défaut.

Le deuxième chapitre est composé de deux sections. Dans la première section, nous présenterons les concepts et les théories concernant l'évaluation de chaque risque. Dans la deuxième section, nous exposerons la méthodologie à suivre et les résultats trouvés.



Chapitre 1

Solvabilité basé sur les risques en Tunisie



Chapitre 1 : Solvabilité basé sur les risques en Tunisie

La question de la solvabilité, liée principalement à l'inversion du cycle de production est primordiale dans le secteur d'assurance. Les assurés payent les primes et s'attendent que la compagnie honore ses engagements en cas de sinistre. Donc, tant que le rôle principal des autorités de contrôle est de veiller les droits des assurés, elles sont tenues de contrôler la solvabilité des assureurs.

Pour ce faire, plusieurs pays ont procédé à des réglementations et normes exigeant aux assureurs un besoin en capital permettant d'assurer leurs solvabilités envers les assurés tel que la solvabilité I par l'Union Européenne. Ces normes ont vu des changements au cours du temps leurs permettant de s'adapter mieux à la réalité du marché (le passage de la solvabilité I à la solvabilité II).

A cet effet, nous commencerons notre premier chapitre par la présentation de quelques définitions et du cadre théorique de la solvabilité ainsi que l'exposition de différents cadres de solvabilité dans plusieurs pays inspirés de la solvabilité II. Ensuite, nous présenterons le projet de solvabilité basée sur les risques en Tunisie. Nous réservons la dernière partie à l'explication des principales notions liées au risque de marché et au risque de défaut.

Section 1 : Le cadre de solvabilité dans les compagnies d'assurance dans le monde

1. La solvabilité d'une compagnie d'assurance

De par leur rôle important dans l'économie, les organismes d'assurance préoccupent particulièrement les pouvoirs publics et doivent toujours s'assurer de la solvabilité de ces organismes.

a. Définition

La solvabilité est la capacité d'une entreprise à faire face à ses engagements envers ses assurés. La solvabilité est une mesure importante de la santé financière démontrant la capacité d'une entreprise à gérer ses opérations dans un avenir prévisible.

À notre connaissance, seules quelques études ont porté sur la solvabilité des compagnies d'assurance. Une raison éventuelle est que les insolvabilités d'assureurs sont assez rares. En fait, les assureurs en difficulté se contentent généralement de fusions et/ou d'acquisitions.

Toutefois la compagnie d'assurance est tenue de disposer de fonds propres suffisants et libres de tout engagement prévisible, relatifs à l'ensemble de son activité pour faire face au risque d'insolvabilité qui peut engendrer des effets importants sur la stabilité de l'ensemble du système financier. Ceci conduit à l'implantation des différentes réglementations dans plusieurs pays afin de limiter ce risque.

b. Cadre théorique

Avant 1940, les assureurs évaluaient les réserves nécessaires pour assurer la solvabilité selon des hypothèses sur les variations futures du taux de la mortalité ainsi que celui du taux d'intérêt. Plusieurs théories ont été développées telles que la "Collective risk theory" et des théories basées sur la « probabilité de ruine ».

En plus, d'autres notions sont nées dans cette période à l'instar des réserves statutaires ou bien les réserves de stabilisation. Néanmoins, L'Association Nationale des Commissaires d'Assurance des Etats Unis (NAIC)¹ n'a pas apprécié les méthodes utilisées en Europe. C'est pour cette raison qu'en 1972, elle a instauré un nouveau mécanisme multidimensionnel appelé Insurance Regulation Information System (IRIS) pour évaluer la solvabilité d'une compagnie d'assurance. Ce mécanisme se décompose en deux étapes. Tout d'abord, il faut calculer douze ratios à savoir le levier financier ou le ratio primes rapportées aux bénéfices et de les comparer avec des valeurs standards.

En effet, les normes de solvabilité auxquelles sont actuellement soumises les compagnies d'assurance datent de 1973 pour la branche non-vie et de 1979 pour la branche vie passant de normes fondées sur le volume des primes à des normes fondées sur le risque (**Eling et Holzmueller, 2008; Braun, Schmeiser et Siegel, 2014**). Plusieurs études ont traité les effets économiques du capital de solvabilité basé sur les risques tel que **Munch et Smallwood (1980), Rees et al. (1999)** et **Van Rossum (2005)**. Tout d'abord, **Munch et Smallwood (1980)** ont conclu que l'exigence de capital minimum réduit le nombre des compagnies insolubles mais ceci à cause de

¹ Régulateur de secteur d'assurance des Etats Unis.

la disparition des petits assureurs sur le marché autrement dit « les exigences en matière de capital constituent un fardeau particulièrement lourd pour les petits assureurs ». **Rees et al. (1999)** ont constaté que le niveau de la constitution du capital de solvabilité par l'assureur est lié par le degré de connaissance du risque d'insolvabilité par les assurés. Ils ont déduit que les régulateurs devraient fournir des informations plutôt que d'imposer des exigences en matière de capital. **Van Rossum (2005)** a étendu les travaux de **Munch et Smallwood (1980)** en analysant la relation entre la réglementation et les coûts liés à la disparition des petits assureurs spécialisés dans certains produits niches.

Toutefois, des études ont été fait montrent la nécessité d'introduire la notion de risque dans le calcul du capital de solvabilité à l'instar de **Brockett et al. (1994)**, **Carson and Hoyt (1995)**, **Browne et al. (1999)**, **Baranoff et al. (1999)**, **Segovia-Vargas et al. (2003)**, et **Chen et Wong (2004)** en utilisant différentes méthodologies et facteurs de prévision de la solvabilité ont conclu l'adéquation de différentes mesures de risque pour la mesure de la solvabilité nous pouvons prendre comme exemple la value at risk (voir **Artzner et al., (1999)**; **Barth, (2000)**).

Le réforme du capital de solvabilité basé sur les risques ont franchi l'instauration des plusieurs systèmes qui sont entrées en vigueur dans plusieurs pays comme les Etats unis, la Chine, Japon, la Suisse, Canada et l'Unions Européenne (UE)²... Tous les grands marchés de l'assurance disposent d'une réglementation de solvabilité basée sur les risques en se basant sur le calcul d'un capital de solvabilité requis (SCR). Par la suite, plusieurs chercheurs ont consacré leurs études en comparant ces différents systèmes de solvabilité. Ainsi, **Eling et Holzmüller (2008)** ont fourni une comparaison des exigences de fonds propres fondés sur le risque mises en œuvre aux États-Unis, dans l'UE, en Nouvelle-Zélande et en Suisse. Ils ont trouvé que les différences dans le moment de l'introduction, l'environnement industriel et la philosophie de la réglementation ont abouti à des types de réglementation très différents. De plus, **Braun et al. (2014)** ont montré que la Solvabilité II pénalise de manière disproportionnée la classe d'actifs privés par rapport au test suisse de solvabilité. **Fung et al. (2018)** ont comparé le C-ROSS (China Risk-Oriented Solvency

² L'Agence des services financiers (FSA) au Japon a introduit la norme de marge de solvabilité en 1996 ; l'Autorité fédérale de surveillance des marchés financiers (FINMA) en Suisse a mis en œuvre la norme SST en 2006 ; le Bureau du surintendant des institutions financières (BSIF) au Canada a révisé ses exigences minimales continues en matière de capital et d'excédent en 2015 ; l'Union européenne (UE) a commencé à mettre en œuvre Solvabilité II en 2016 ; la National Association of Insurance Commissioners (NAIC) aux États-Unis examine l'initiative de modernisation de la solvabilité en 2017.

System) de la Chine par rapport au capital basé sur les risques (Risk-Based Capital “RBC”) des Etats Unis, la solvabilité II de l’Union Européenne, et la Suisse solvabilité test (SST) de la Suisse. Ils ont conclu que chaque système a des avantages et des inconvénients.

D’autres ont focalisé sur les coûts importants d’une exigence de fonds propres cohérente au niveau mondial tel que **Morrison et White (2009)** qui ont prouvé qu’il y aura toujours des pertes d’efficacité et de bien-être lorsque les régulateurs locaux ne peuvent pas déterminer les exigences de fonds propres optimales pour leurs marchés nationaux. Ils ont suggéré qu’une exigence de fonds propres cohérente au niveau mondial serait coûteuse, car tous les pays pourraient devoir adopter l’exigence de fonds propres relativement élevée fixée par les régulateurs les plus faibles. D’après **Llewellyn, (1999)**, les régulateurs des différents marchés ont des objectifs politiques différents ce qui conduit à des conceptions différentes de la réglementation de la solvabilité (**Llewellyn, 2006**). De plus, **Llewellyn (2006)** ont vérifié que les caractéristiques propres au marché, notamment la structure, la culture, l’industrie, la taille et la maturité, et les traditions politiques, entre autres, influencent la conception de la réglementation financière.

2. Capital basé sur les risques « RBC »

Les exigences du capital basé sur les risques sont des normes exigées par la réglementation américaine pour le calcul du montant minimum de capital requis permettant d’assurer la solvabilité des assureurs américains envers les assurés et la continuité de ses activités.

Avant l’introduction de la norme RBC, les autorités de réglementation appliquaient généralement le principe du capital fixe pour contrôler la solvabilité financière des assureurs. En vertu des normes de capital fixe, chaque compagnie d’assurance devait disposer le même montant minimum de capital, indépendamment de sa taille, de sa situation financière et son profil de risque. Néanmoins, ce système du capital fixe a engendré l’augmentation des cas d’insolvabilités d’assureurs sur tout durant l’année 1982 ce qui induit la NAIC de revoir ce système, d’abandonner le régime du capital fixe et d’adopter plutôt un régime basé sur les risques qui a été mise en œuvre en 1993.

En effet, les exigences de RBC en assurance-vie reposent sur quatre catégories de risques :

- ✚ Risque lié aux actifs — Le risque lié aux actifs fait référence aux risques associés aux investissements détenus par l’assureur. Ces risques incluent la possibilité de défaillance des

obligations ou de perte de valeur marchande pour les actions (essentiellement des actions ordinaires) ;

- ✚ Risque d'assurance (souscription) — Le risque d'assurance (ou de souscription) reflète le montant de l'excédent (actif – passif) disponible pour compenser les pertes éventuelles dues à des sinistres excédentaires.
- ✚ Risque de taux d'intérêt — Le risque de taux d'intérêt implique des pertes potentielles dues à l'évolution des taux d'intérêt.
- ✚ Risque commercial — Le risque commercial reflète la santé générale de l'assureur. Cela implique en grande partie des risques opérationnels, tels que le potentiel de pertes ou d'insolvabilité en raison d'une mauvaise gestion.

En cas d'insuffisance de capital exigé, la RBC doit prendre des mesures préventif et correctives. Ces actions dépendent du niveau d'insuffisance de capital révélé par le ratio du RBC.

- Si le ratio $\geq 200\%$ aucune intervention réglementaire n'est nécessaire.
- Si le ratio $< 70\%$ un régulateur est obligé de reprendre la gestion de l'entreprise.

Ces mesures sont conçues dans le but de résoudre les difficultés avant que l'insolvabilité ne deviennent incontournable et tous les effets négatifs résultant de l'insolvabilité.

3. Le passage de la solvabilité I a solvabilité II

En vertu de leur rôle essentiel dans la sécurisation financière des individus et des sociétés, les organismes d'assurance font l'objet d'une attention particulière des pouvoirs publics pour objectif de préserver l'intérêt des assurés, des souscripteurs et des bénéficiaires de contrats.

Il s'articule autour de trois axes :

- ✚ La mise en place de réserves techniques suffisamment importantes (hypothèses conservatrices),
- ✚ Des actifs rentables, diversifiés, sûr et liquides.
- ✚ Un niveau de capitaux propres dépassant le niveau minimal (appelé Exigence de Marge de Solvabilité, EMS).

A l'instar de la France l'EMS représente des pourcentages de provisions mathématique (entre 1% et 4%) et de capitaux sous risques (entre 0,1% et 0,3%) en assurance Vie alors qu'en assurance Non Vie, l'EMS représente un maximum d'un pourcentage entre la prime (entre 16% et 18%) et la charge annuelle moyenne des sinistres sur 3 ans (entre 23% et 26%).³

Les exigences prudentielles de la directive européenne « Solvabilité I » sont essentiellement remises en cause en raison :

- ✚ La vision rétrospective : le calcul de la marge de solvabilité exigée (EMS) se fait à partir des données comptables ne concernant que des informations passées.
- ✚ L'inadéquation au profil risque : le calcul de l'EMS ne tient pas en compte des risques inhérents à l'activité d'assurance comme le risque opérationnel, les risques de marché, le risque de défaut...
- ✚ L'inexistence de surveillance et de contraintes en matière de contrôle interne.

En outre, la gravité de la crise financière de 2008 a mis en évidence la nécessité pour les agents économiques de se protéger contre le risque systémique, c'est-à-dire le risque de ruine et/ou de défaut, ce qui a incité les autorités à accélérer le processus de renforcement des normes prudentielles, par l'adoption de "Bâle III" pour le secteur d'assurance par la "Solvabilité II".

4. Solvabilité II

Solvabilité II est une directive européenne, entrée en vigueur en Janvier 2016, qui concerne toutes les compagnies d'assurance de l'Union européenne. L'objectif de cette directive est d'harmoniser les réglementations dans l'Union, de renforcer la transparence de la communication financière des assureurs et d'assurer leur capacité à honorer les engagements vis-à-vis des assurés.

³ Article R. 334-5 du code des assurances Français.

a. Les objectifs de la Solvabilité II

Solvabilité II vise des objectifs ambitieux, dont certains existaient déjà dans Solvabilité I, mais dont le but était de les consolider. Parmi ces objectifs, nous pouvons citer :

- ✚ La prise en considération des risques inhérent à l'activité de l'assurance ;
- ✚ Renforcement des exigences en fait de gouvernance afin de s'assurer que les entreprises organisent leur gestion des risques;
- ✚ Des exigences de fonds propres plus élevées et proportionnées au risque des actifs et passifs détenus par les assureurs ;
- ✚ La notion de groupe prudentiel mieux contrôlée, plus réglementée ;
- ✚ Amélioration la compétitivité au niveau international ;
- ✚ Consolidation d'un marché européen unique de l'assurance ;
- ✚ Une meilleure protection des assurés et de leurs ayants droits.

b. Analyse des trois piliers de Solvabilité II

Le projet de Solvabilité II repose sur trois piliers fondamentaux :

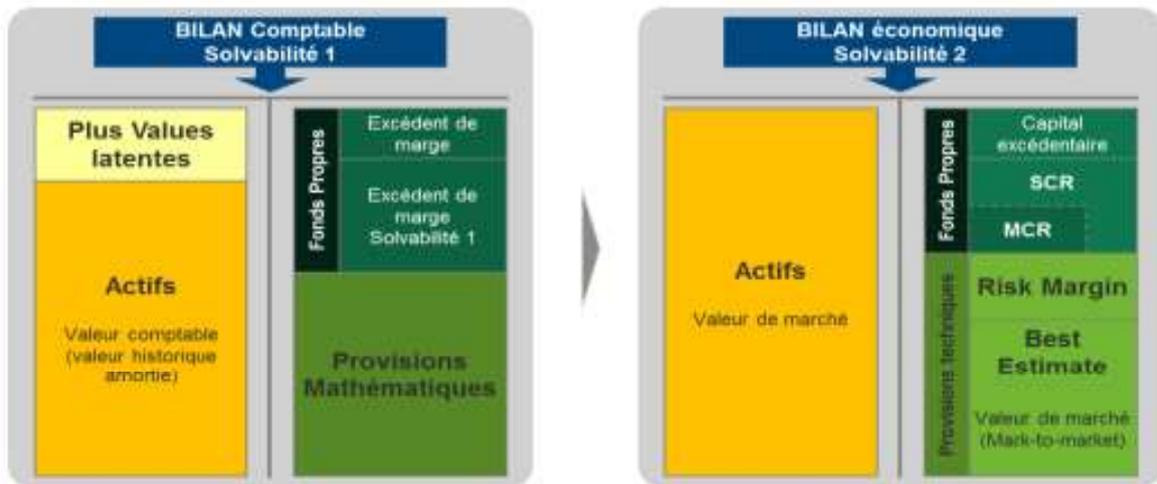
- ✚ Le premier est l'exigence de fonds propres, il a pour rôle de mettre en plus des seuils de fonds propres et de provisions pour que les organismes assureurs puissent être solvables ;
- ✚ Le deuxième est que les organismes assureurs puissent être mieux contrôlés par l'autorité de contrôle qui pourra infliger des sanctions en cas de non-respect des normes ;
- ✚ Le dernier est l'obligation pour les organismes assureurs de publier certaines informations et de les détailler à l'autorité de contrôle.

❖ Pilier I :

Il détermine les règles de calcul du capital de solvabilité requis (SCR) qui représente le montant des fonds propres dont l'assureur doit disposer pour couvrir ses risques en évaluant les actifs de la compagnie en leur valeur de marché et le passif par la valeur de transfert c'est à dire le meilleur estimateur plus une marge de risque. Le passage de solvabilité 1 à 2 repose

notamment sur l'introduction des nouvelles normes IFRS et donc l'exigence de passage de bilan comptable au bilan prudentielle ou économique.

Figure 1: Passage du bilan comptable au bilan économique (solvabilité II)



Source : InsuranceSpeaker – Wavestone

La directive solvabilité II exige en plus du calcul du SCR un autre seuil quantitatif le MCR « Minimum Capital Requirement ». Ce seuil représente le niveau minimum des fonds propres en deca duquel le régulateur intervient automatiquement pour sauver la compagnie.

❖ Pilier II : Exigences qualitatives

Le deuxième pilier repose sur l'exigence d'un système de surveillance continu permet à l'assureur le suivi de la gestion de l'entreprise et avoir une vision sur sa solvabilité. Pour ce faire, la compagnie doit instaurer quatre fonctions à l'instar de l'Actuariat, Audit interne, Conformité et Gestion des risques. En effet, ces quatre fonctions permettent à la compagnie d'assurer une bonne

gouvernance. En plus, elle doit mettre en place un mécanisme d'évaluation interne des risques et solvabilité s'appelle l'ORSA⁴ (*Own Risk and Solvency Assessment*).

❖ Pilier III : La communication financière

Le troisième pilier vise à accroître la transparence en exigeant aux assureurs de publier des informations détaillées sur son activité. Cela minimise l'écart entre les acteurs du marché et donc réduit l'asymétrie de l'information.

Figure 2: Les trois piliers de la réforme solvabilité II



Source : InsuranceSpeaker – Wavestone

⁴ L'ORSA est un processus d'évaluation prospective des risques et de la solvabilité intégrant de façon systématique et objective la dimension de risque dans le pilotage stratégique et opérationnel de l'entreprise à court, moyen et long terme.

5. Le système de solvabilité en chine : China Risk Oriented Solvency System « C-ROSS »

Fortement inspiré par les nouvelles normes de l'Union Européenne « solvabilité II », la CBIRC⁵ (China Insurance Regulatory Commission, régulateur d'assurance chinois) a démarré en 2012 l'élaboration des nouvelles normes chinoises : China Risk Oriented Solvency System « C-ROSS ». Ce système a entré en application le 30 décembre 2021. En fait, les assureurs sont tenus de préparer leurs rapports de solvabilité du 1er trimestre 2022 sur la base du régime C-ROSS. La CBIRC déterminera une période de transition pour les assureurs qui leur permettra de se conformer à certaines des règles par étapes et de mettre pleinement en œuvre le nouveau régime au plus tard en 2025.

a. Les principaux objectifs

Ces nouvelles normes chinoises ont comme objectifs de :

- ✚ Prendre en comptes les différents risques auxquels confrontés les compagnies d'assurance dans le calcul du capital de solvabilité requis ;
- ✚ S'aligner sur les pratiques internationales ;
- ✚ Mise en place d'un modèle adapté aux pays en développement.

b. Analyse des trois piliers

Le nouveau système est constitué de trois piliers similaires à la réforme Solvabilité II:

- ✚ Exigences quantitatives des capitaux ;
- ✚ Exigences qualitatives ;
- ✚ La discipline du marché.

❖ Pilier I: Exigences quantitatives

Le premier pilier est constitué de cinq volets :

- ✚ Exigence en besoin de capital économique ;

⁵ Banking and Insurance Regulatory Commission

- ✚ L'évaluation du capital propre ;
- ✚ Classification des capitaux ;
- ✚ Tests dynamiques de solvabilité (stress tests) ;
- ✚ Mesures prudentielles.

L'exigence de capital est déterminée à partir d'un quantile de la distribution des risques (approche Value at Risk). Les principaux risques sont : le risque de souscription, le risque de marché et le risque de contrepartie.

Il faut noter que comme dans Solvabilité II, le capital de solvabilité requis sous C-ROSS sera au début déterminé par la formule standard.

❖ Pilier II: Exigences qualitatives

Le deuxième pilier vise à mettre en place une évaluation globale des risques en prenant en compte les risques qualitatifs à l'instar du risque de réputation, le risque de liquidité, le risque opérationnel...etc. Il doit donc procéder comme suit :

- ✚ Evaluer globalement les risques, en tenant compte des risques quantitatifs (pilier I) et des risques qualitatifs.
- ✚ Gérer les risques : exiger aux assureurs de la mise en place des mesures de gestion des risques telle que le contrôle interne, structure de gestion, processus...etc.
- ✚ Analyser et surveiller sur place et sur pièce.
- ✚ Mettre en place des mesures prudentielles de sanction contre les assureurs qui ne respectent pas les exigences qualitatives.

❖ Pilier III: discipline du marché

Le pilier III comprend essentiellement les deux volets suivants :

- Le contrôle des sociétés d'assurance en exigeant la publication continue des informations pour le public, les consommateurs, les agences de notation et le marché financier.

Les informations publiées devront respecter les quatre principes suivants:

- ✚ Principe de complétude
- ✚ Principe d'actualité
- ✚ Principe de véracité
- ✚ Principe d'égalité d'accès à l'information.

- Grâce à de nombreuses mesures mises en œuvre par l'autorité de surveillance, le mécanisme de discipline du marché devient plus efficace.

6. Solvabilité basée sur les risques le cadre marocain

Suivant l'état de l'art en ce qui concerne la réglementation prudentielle du secteur des assurances dans le monde (les Etats Unis, l'Union Européenne, la Chine ...) le Maroc aussi a lancé leur nouveau projet des normes prudentiels pour assurer la solvabilité des compagnies d'assurances marocaine en tenant comptes des risques auxquels confrontés les assureurs sous le nom « Solvabilité Basée sur les risques » ou « SBR ».

a. Les principaux objectifs

Les autorités marocaines ont décidé d'élaborer la nouvelle norme SBR dans le but de pallier les insuffisances de l'ancien régime tel que :

- ✚ La simplicité de l'ancien cadre prudentiel de tel sorte qu'il ne prend pas en compte tous les risques ;
- ✚ Défaillance des normes de gouvernance et de gestion des risques ;
- ✚ Risques d'arbitrages règlementaires entre secteurs financiers (banque/assurance);
- ✚ Emergence de nouveaux systèmes cognitifs parmi les acteurs du monde de l'assurance;
- ✚ Non-conformité par rapport aux principes de bases de l'assurance de l'IAIS⁶.

b. Analyse des trois piliers

Le projet de Solvabilité II repose sur trois piliers fondamentaux :

⁶ the International Association of Insurance Supervisors.

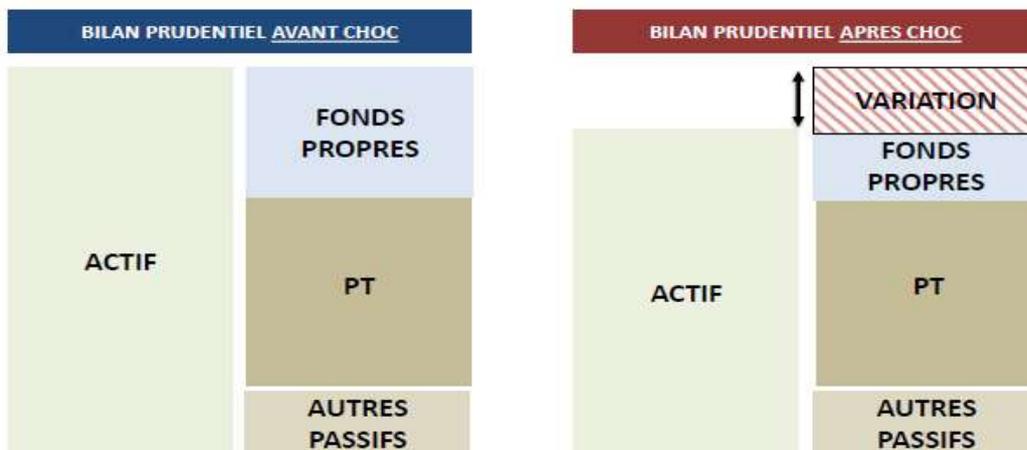
- ✚ Pilier I : exigences quantitatives ;
- ✚ Pilier II : gouvernance et exigences qualitatives ;
- ✚ Pilier III: Information.

❖ Pilier I : exigences quantitatives

Le même principe comme la solvabilité II, le premier pilier du SBR s’articule sur le calcul du capital de solvabilité exigé et le ratio de solvabilité en tenant compte de l’ensemble des risques auxquels confrontés les compagnies d’assurance ce qui nécessite le passage du bilan comptable au bilan prudentiel. Pour ce faire, il existe deux approches :

- ✚ Soit l’approche par scénario: la charge en capital est égale à la variation de fonds propres correspondant à la réalisation du choc défavorable.
- ✚ Approche forfaitaire: la charge en capital est calculée à partir d’une formule mathématique (application d’un facteur à une assiette).

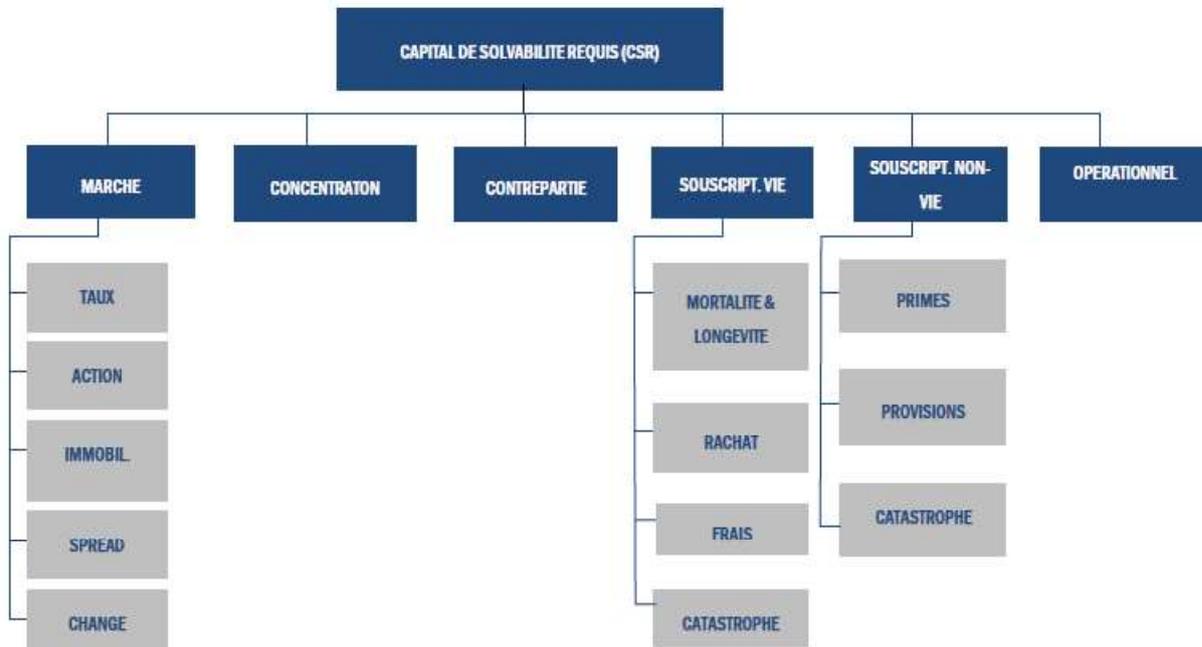
Figure 3: Passage du bilan comptable au bilan économique (SBR)



Source : Solvabilité Basée sur les Risques (SBR), L’expérience Marocaine, ACAPS⁷

⁷ Autorité de contrôle des assurances et de la prévoyance sociale

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



Source : Solvabilité Basée sur les Risques (SBR), L'expérience Marocaine, ACAPS

Il faut noter que l'autorité peut solliciter une obligation de capital supplémentaire tel que :

- ✚ Exigence de capital supplémentaire dite " Pilier I " : associée aux exigences quantitatives, pour ajuster le montant du capital de solvabilité requis lorsque le capital fixé ne reflète pas la réalité des risques encourus.
- ✚ Exigence de capital supplémentaire dite " pilier II " : visant à rectifier le capital de solvabilité requis si la qualité de la gouvernance ne répond pas aux normes requises.

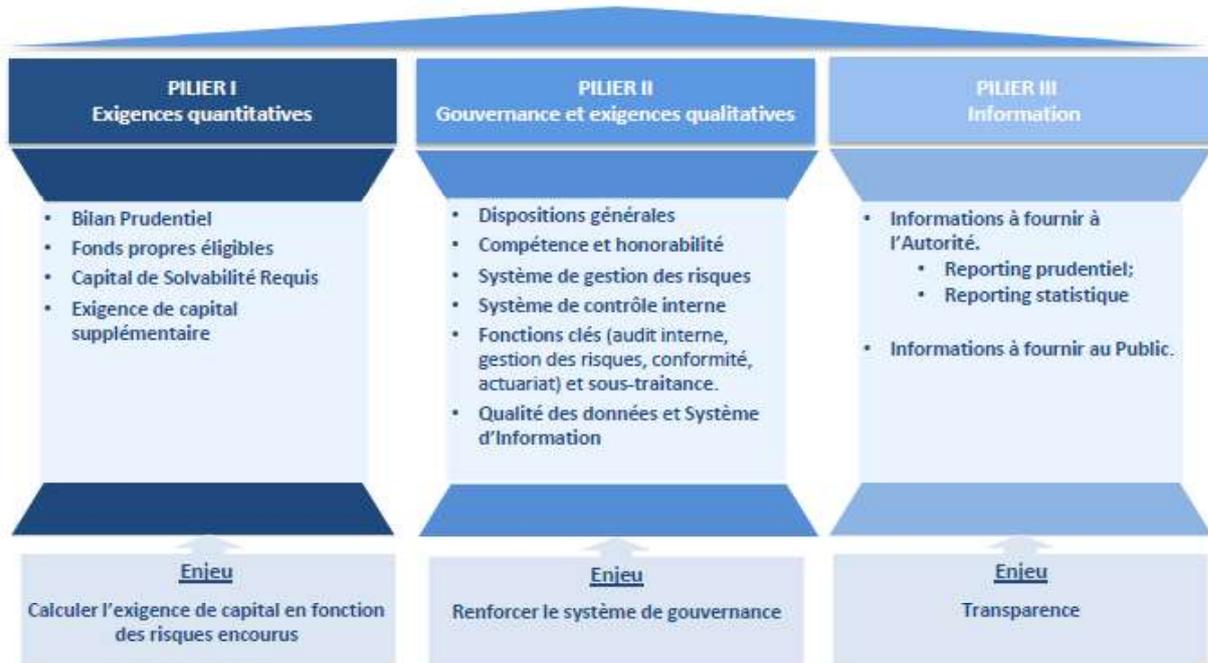
❖ Pilier II : gouvernance et exigences qualitatives

Le deuxième pilier a comme objectif d'assurer une gouvernance appropriée en instaurant des systèmes d'audit, de contrôle interne et de gestion des risques performants, la mise en valeur de fonctions clés tels que l'audit interne, la gestion des risques, l'actuariat, la conformité ainsi qu'un système d'information moderne et sécurisé produisant des informations complètes, fiables et à jour.

❖ Pilier III: Information

Les compagnies d'assurance sont tenues de publier des informations complètes, fiables et périodique. Ces informations sont destinées à l'autorité et au public.

Figure 5: Les trois piliers de la réforme SBR



Source : Solvabilité Basée sur les Risques (SBR), L'expérience Marocaine, ACAPS

7. Test suisse de solvabilité « SST »

Les principes du SST correspondent à ceux de Solvabilité II, le projet analogue de l'Union européenne est entré pleinement en vigueur le 1er janvier 2011. Il est depuis leur instauration devenu un outil de surveillance indispensable pour la FINMA⁸, lui permettant de détecter précocement les problèmes de solvabilité et de prendre des mesures préventives en fonction de seuils d'intervention prédéfinis.

⁸ L'Autorité fédérale de surveillance des marchés financiers de la Suisse.

a. Objectifs

La FINMA a pour objectif qu'un assureur ne soit pas mis en difficulté, même en cas de survenance d'un événement néfaste qui ne se produit rarement. Pour ce faire, elle fixe un capital ainsi déterminé et dénommé « capital cible » qui prend en compte l'ensemble des risques de marché, de crédit et d'assurance pertinents.

En d'autres termes, le SST définit le montant minimum de capital qu'un assureur doit détenir, qui est déterminé en fonction des risques encourus par l'assureur. Plus les risques sont importants, plus les exigences en termes de capital sont élevées.

Si une entreprise d'assurance se trouve dans une situation où le risque ne peut pas être suffisamment couvert par un modèle standard, elle doit utiliser un modèle interne. Les modèles internes sont soumis aux exigences du SST et doivent être agréés par la FINMA pour pouvoir être utilisés.

Figure 6: Bilan d'une compagnie d'assurance



Source : FIMINA « FICHE D'INFORMATION ÉTAT : 1er FEVRIER 2018 »

Les trois principes du SST sont :

- Les évaluations sont faites au plus près du marché : les instruments financiers sont évalués à leur valeur de marché. Cela garantit que le bilan de la compagnie d'assurance correspond à la réalité économique.

- ✚ Les exigences en termes de capital sont basées sur les risques: les risques de marché, de crédit et d'assurance sont pris en compte dans le calcul du capital cible.
- ✚ Le bilan est saisi dans son ensemble: aucune position hors bilan n'est permise. Les interactions entre risques à l'actif et au passif sont prises en compte.

La métrique de risque du SST diffère du Solvabilité II, en effet, l'**Expected Short Fall** est utilisé dans la mesure de risque dans le cadre SST et la **VaR** est utilisée dans la norme Solvabilité II.

Section 2 : La nouvelle norme tunisienne « Solvabilité basée sur les risques »

1. La solvabilité des compagnies d'assurances en Tunisie :

Actuellement, le cadre réglementaire de solvabilité mis en vigueur par les autorités tunisiennes est inspiré par la directive européenne « Solvabilité I ». En effet, elles imposent aux assureurs des règles prudentielles tel qu'un montant minimal de fonds pour pallier toute insuffisance de provisions techniques ou une diminution éventuelle des revenus des placements, en vue d'honorer les engagements pris et respecter les droits des assurés.

En outre, en vertu du code des assurances, les compagnies d'assurance sont tenues de maintenir des marges de solvabilité en cas d'insuffisance des provisions techniques et de fluctuations défavorables du montant des placements.

Selon l'article 58 de la loi n° 2002-37 du 1er avril 2002 portant modification du Code des Assurances Tunisien, les différents éléments pris en considération pour le calcul de la marge de solvabilité dans le référentiel tunisien sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 1: Les éléments constitutifs de la marge de solvabilité

<i>Éléments</i>	<i>Signe</i>
<i>Capital social libéré</i>	+
<i>50% capital social non libéré</i>	+
<i>Réserves légales, statutaires et facultatives</i>	+
<i>Bénéfices et résultats reportés</i>	+
<i>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</i>	+
<i>Autres éléments corporels pouvant être compris dans la marge de solvabilité après accord du ministre chargé des finances</i>	+
<i>Actifs incorporels</i>	-
<i>Pertes</i>	-

Source : l'article 58 de la loi n°2002-37 du 1er Avril 2002

Pour déterminer le minimum réglementaire de la marge de solvabilité, le législateur tunisien a adopté les méthodes suivantes pour les assurances vie, non vie et mixte :

✚ Pour l'assurance Vie :

$$\text{Marge de solvabilité} = \text{Somme (S1, S2)}$$

Où:

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

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

- ✓ PM : présente les provisions mathématiques ;
- ✓ Capitaux sous risques = capitaux assurés-PM.

✚ Pour l'assurance Non-Vie :

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

Où :

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

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

✚ Pour l'assurance mixte :

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

Par ailleurs, la marge de solvabilité réglementaire n'est plus suffisante pour juger la solvabilité des compagnies d'assurance tunisienne. En outre, le cadre prudentiel actuel simpliste ne tient pas compte de tous les risques ainsi que la quasi-absence de normes en matière de gouvernance et de gestion des risques. D'où la nécessité d'une véritable réforme visant à prendre en compte, outre les risques inhérents à la souscription des polices d'assurance, l'ensemble des risques liés à l'activité, à l'environnement et à l'évolution des différents facteurs économiques et financiers qui sont susceptibles d'avoir un impact sur le niveau de solvabilité des sociétés d'assurance tunisienne.

Ainsi, la mise en application de la méthode standard de Solvabilité II ne reflète pas le niveau exact du capital de solvabilité exigé à cause des paramètres de calcul qui ne coïncident pas avec la réalité du marché Tunisien.

Dans le cadre de la mondialisation et la globalisation nul ne doute de la conséquence de ces mutations sur les performances des assureurs tunisiens, en particulier en ce qui concerne le recours à la réassurance, mais aussi la nécessité de l'adaptation de ces nouvelles réglementations prudentielles.

A cet égard, les représentants du marché tunisien de l'assurance ont récemment conclu, au Royaume du Maroc, un accord d'échange d'informations et d'expertise sur les exigences de solvabilité fondées sur les risques.

2. Objectifs de la solvabilité basée sur les risques

En vue de s'aligner aux normes standards internationaux de solvabilité, la Tunisie a lancé sa propre nouveau projet « Solvabilité basée sur les risques » dès juin 2020. Ce projet est financé par la banque mondiale vise à :

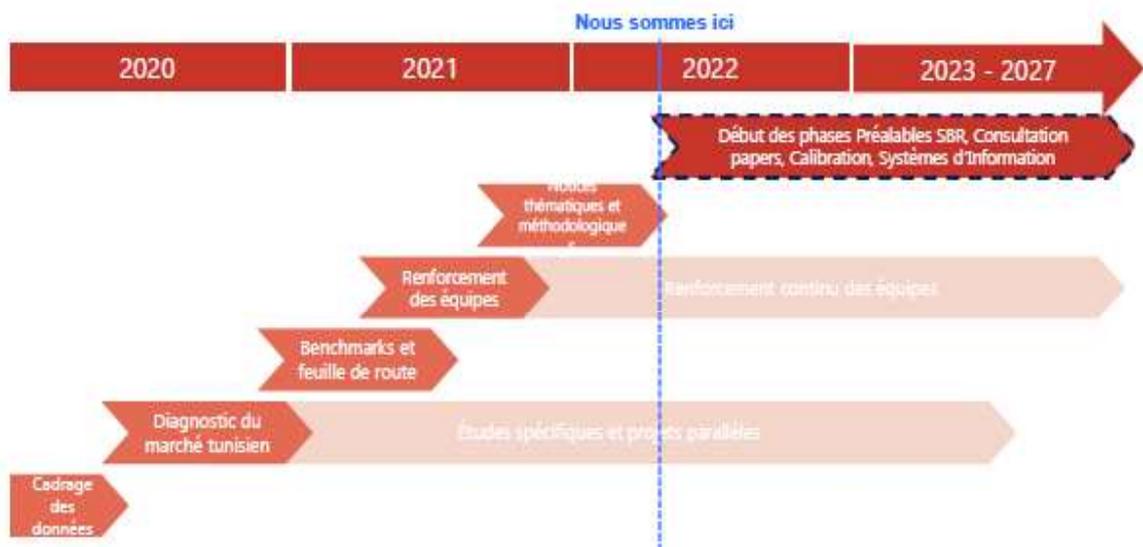
- ✚ L'amélioration du taux de pénétration des assureurs sur le marché tunisien ;
- ✚ L'encourager la diversité des activités assurantielles ;
- ✚ Initier un saut qualitatif des expertises et compétences des acteurs du marché ;
- ✚ Promouvoir des modes de gestion sains et forts ;
- ✚ Favoriser la transparence de l'activité auprès des parties prenantes ;
- ✚ Renforcement des acteurs du secteur de l'assurance du marché tunisien.

Afin de s'assurer du bon déroulement d'un projet sur la durée, mettre en place une comitologie est essentiel. Deux comités SBR de pilotage et technique ont été créés composés de représentants du CGA⁹, des sociétés d'assurances, des commissaires aux comptes et des actuaires.

La solvabilité basée sur les risques est prévue réaliser en 6 phases comme suit :

⁹ La Comité Général d'Assurance.

Figure 7: Plan de travail pour l'élaboration du projet solvabilité basée sur les risques



Source : Programme d'appui au CGA pour la modernisation du secteur des assurances en Tunisie

Comme il est indiqué sur le schéma ci-dessus, les 5 premières phases ont consacré pour des études et des accompagnements par le consortium et la banque mondiale au CGA. Actuellement on se trouve dans la phase de la préparation pour élaboration des normes prudentielles conviend avec la structure du marché tunisien. Notons par ailleurs que la mise en œuvre de ces normes serait en 2027 voire 2028.

3. Analyse des trois piliers

La directive Solvabilité basée sur les risques s'articule autour de trois piliers à savoir, un pilier quantitatif, un pilier qualitatif et un pilier d'informations.

❖ Pilier I : « Exigences quantitatives »

Ces nouvelles normes imposent la prise en compte de l'ensemble des risques (actuellement seul le risque de souscription qui est pris en charge). Elles prédisent le passage du bilan social au bilan prudentiel en valorisant les éléments de bilan selon les principes retenus par la SBR Tunisienne tel que :

✚ Pour l'actif :

Les actifs financiers sont évalués soit sur la base des valeurs de marché, lorsqu'un prix de marché existe, soit sur la base d'une valeur obtenue à partir d'un modèle d'évaluation lorsqu'un prix de marché n'est pas disponible.

Afin d'établir le bilan prudentiel sur la base du bilan " comptes sociaux", il sera donc nécessaire de remplacer la valeur au coût amorti de tous les actifs financiers par leurs valeurs de marché (ou, à défaut, par une valeur construite) tel que :

- Pour les obligations et les actions cotées, au prix de cotation ;
- Pour les actifs non cotés à une évaluation construite à partir de modèles;
- Pour les OPCVM à la valeur de marché ventilée selon la nature des actifs financiers sous-jacents ;
- Pour les prêts, les dépôts à terme et les avances sur polices à une estimation des flux de trésorerie futurs actualisés ;
- Pour les participations, la valeur sera déterminée à partir du prix de cotation. Le cas échéant, elle sera égale à la quote-part de l'actif net de ces participations. L'actif net sera alors évalué :
 - Soit sur la base des principes de valorisation SBR ;
 - Soit à partir des principes IFRS, après déduction des goodwill et des actifs ;
 - Soit à partir d'une valeur construite ;
 - Pour l'immobilier de placement et immobilier d'exploitation à la valeur d'expertise.

✚ Pour le passif :

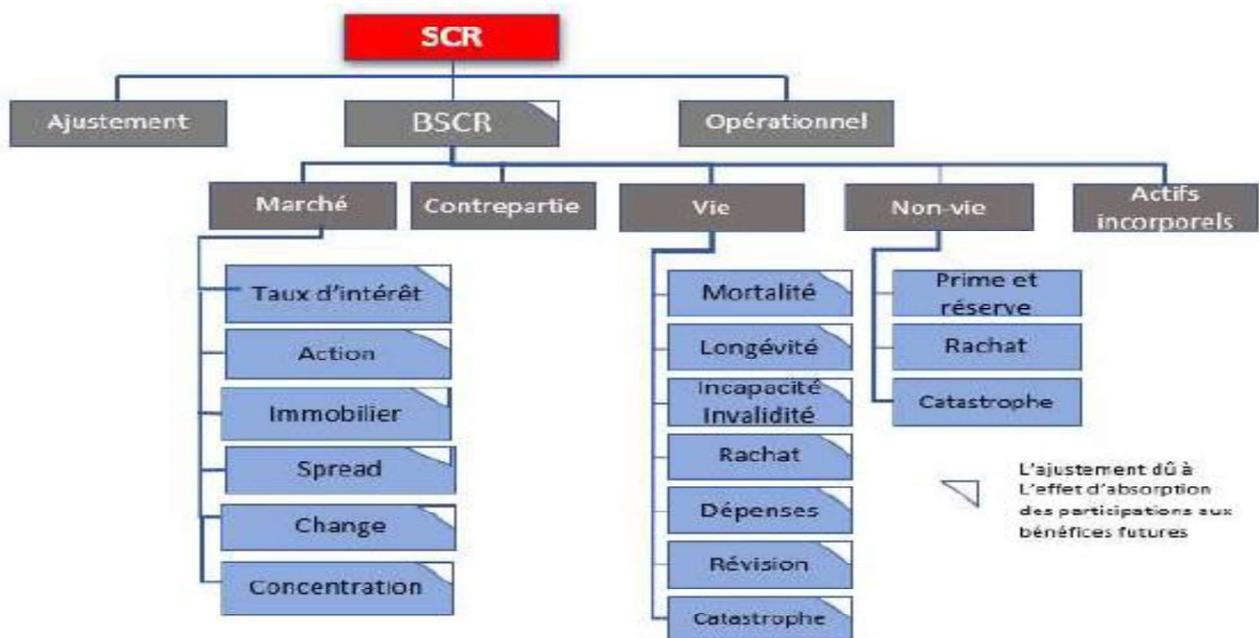
Même principe d'une valorisation cohérente avec le marché est applicable aux provisions techniques en évaluant le passif du bilan en Best Estimate. C'est-à-dire en calculant la moyenne pondérée par leur probabilité des flux de trésorerie futurs, compte tenu de la valeur temporelle de l'argent (valeur actuelle probable des flux de trésorerie), estimée sur la base de la courbe des taux sans risque.

Cette méthode consiste à estimer le risque de survenance des sinistres et à définir le montant adéquat des réserves nécessaires pour le couvrir. En plus, elle sert à ajouter une marge de risque représentant un coussin de sécurité en cas de survenance de sinistres inattendus. En effet, les

assureurs doivent, quel que soient leurs tailles ou leurs situations, calculer un capital requis en fonction des risques auxquels la compagnie d'assurance peut faire face appelé notamment le SCR (Solvency Capital Requirement).

En plus du SCR, il existe un autre seuil quantitatif à savoir le MCR (Minimum Capital Requirement) qui donne aussi une idée sur le niveau de solvabilité de la compagnie d'assurance et permet ainsi au régulateur de superviser l'état des assurances. Le MCR correspond au niveau minimum de fonds propres en dessous duquel la tutelle intervient systématiquement pour rétablir la santé de l'établissement concerné.

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



Source : Programme d'appui au CGA pour la modernisation du secteur des assurances en Tunisie

❖ Pilier II : La gouvernance et le contrôle interne

L'assureur est tenu d'éviter l'utilisation d'une approche complexe pour évaluer la couverture globale des risques inhérents à son activité mais plutôt la mise en place d'une politique de l'ORSA et assurer que le processus ORSA est bien conçu et mis en œuvre :

- Un pilotage du processus d'identification et d'évaluation des risques, en prenant en compte tous les facteurs ;
- L'identification et l'estimation de chaque risque ainsi que les hypothèses de calcul du SCR selon l'évaluation des risques connus ;
- La planification des immobilisations à court, moyen et long terme, tout en considérant les stratégies d'entreprise et les risques recensés.

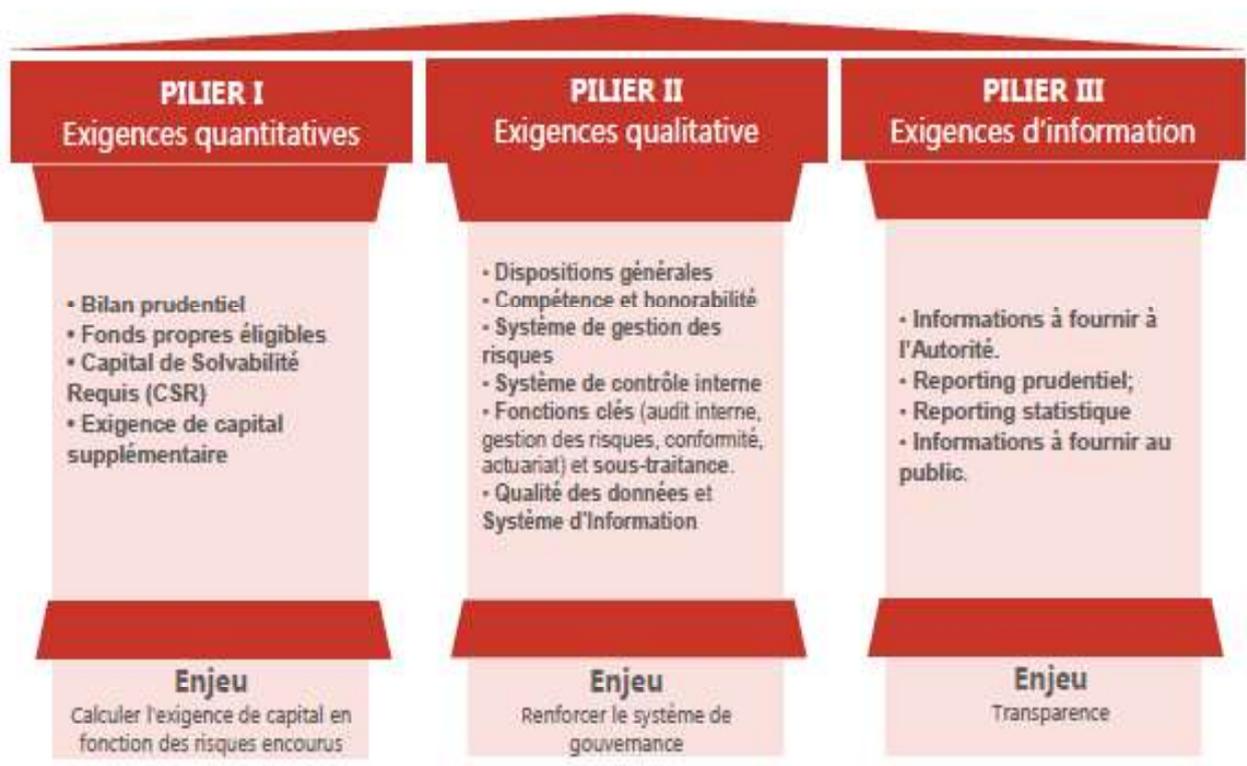
❖ **Pilier III : La fréquence de reporting demandé aux assureurs**

La SBR exigera des acteurs une transmissions d'un nombre important de données au CGA. Ces chiffres qui devront pour la plupart être justifiés et commentés dans des rapports narratifs. Cette exigence, alliée au besoin d'uniformiser ce processus aux acteurs du marché, s'est traduite par le besoin de créer un langage informatique pour le reporting financier en Europe : le « XBRL » (eXtensible Business Reporting Language). Les niveaux d'automatisation et de contrôles pourront ainsi être formalisés et discutés par tous les acteurs du marché.

Cette nouvelle directive entraînera plusieurs changements dont le principal impact sera l'obligation pour les assureurs tunisiens d'évaluer leur besoin global de solvabilité en tenant compte de tous les risques auxquels ils sont confrontés. En effet, les trois piliers de cette nouvelle directive sont destinés à protéger, outre l'entreprise d'assurance, les autres parties impliquées dans sa vie économique et à satisfaire leurs exigences contradictoires qui trouvent leur origine dans les intérêts divergents recherchés par ces parties :

- ✚ Les actionnaires qui attendent un retour sur leurs investissements et cherchent la performance des assureurs.
- ✚ Quant aux assurés, ils ont intérêt à ce que l'assureur respecte son engagement envers eux, tel qu'il est prévu dans le contrat d'assurance. Dans le cas de l'assurance vie, l'assuré est en outre intéressé aux résultats de son assureur, étant donné la clause de participation aux bénéfices qui les lie.
- ✚ Le législateur vise à réguler le marché, à protéger les assurés et à éviter les crises potentielles.

Figure 9: Les trois piliers de la réforme SBR Tunisie

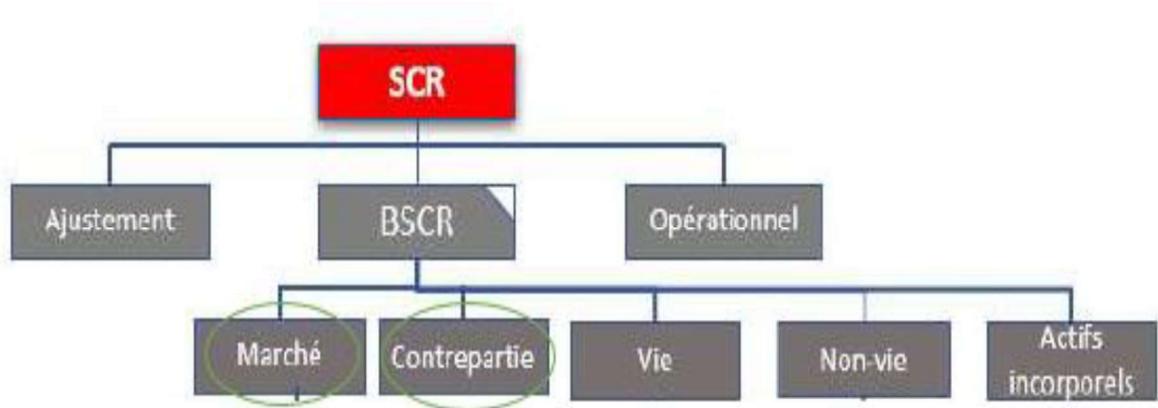


Source : Programme d'appui au CGA pour la modernisation du secteur des assurances en Tunisie

Section 3 : Le risque de marché et le risque de défaut

Dans le cadre de la nouvelle norme tunisienne SBR, le premier pilier définit les normes de calcul du SCR en 6 grands blocs (modules) rassemblant les familles de risques auxquelles fait face l'assureur comme dans le figure suivant :

Figure 10: Décomposition du SCR en modules



Source : Programme d'appui au CGA pour la modernisation du secteur des assurances en Tunisie

- ✚ **Le risque de marché** : Il est défini comme la probabilité qu'une compagnie d'assurance subisse des pertes dues à des facteurs qui affectent la performance globale des investissements sur les marchés financiers.
- ✚ **Le risque de souscription vie** : Il concerne les contrats d'assurance-vie qui reposent sur les risques biométriques ainsi que le risque des frais de gestion des contrats d'assurance.
- ✚ **Le risque de souscription non-vie** : C'est le risque de fluctuation des provisions techniques sur un an ainsi que le risque de sous-tarification. Ce module capte également les risques d'évènement catastrophique sur un an.
- ✚ **Le risque lié aux immobilisations incorporelles** : Il découle de la variation de la valeur des actifs intangibles.

1. Le risque de marché

L'assurance joue un rôle important dans le financement de l'économie d'un pays à travers son activité de placement. En effet, le secteur d'assurance forme un capital considérable qui fait partie de l'épargne nationale qu'il aura placée généralement à travers le marché financier, ce qui rend l'activité confrontée au risque de marché. Ce dernier est l'un des plus importants risques auxquels une compagnie d'assurance est exposée, expliqué par le fait qu'un assureur subisse des pertes dues à des facteurs qui affectent la performance globale des investissements sur les marchés

financiers. Ces pertes peuvent même provoquer l'insolvabilité de l'assureur (dans la mesure où les primes sont destinées aux placements qui permettent de faire face aux engagements techniques de la compagnie) et même la ruine de la Compagnie.

Le risque de marché est composé par six sous modules qui sont :

- ✚ Le risque du taux d'intérêt
- ✚ Le risque d'action
- ✚ Le Risque immobilier
- ✚ Le risque de concentration
- ✚ Le risque spread
- ✚ Le risque de change



a. Le risque de taux d'intérêt

Selon la directive de la solvabilité II, le risque de taux est défini comme étant la sensibilité de la valeur des actifs, des passifs et des instruments financiers aux changements affectant la courbe des taux d'intérêt ou la volatilité des taux d'intérêt.¹⁰

b. Le risque d'action

La solvabilité II définit le risque d'action 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 actions.¹¹

c. Le risque immobilier

Selon la norme européenne solvabilité II, le risque immobilier représente 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.¹²

¹⁰ Art. 105 (5) (a) de la Directive 2009/138/EC.

¹¹ Art. 105 (5) (b) de la Directive 2009/138/EC.

¹² Art. 105 (5) (c) de la Directive 2009/138/EC.

d. Le risque de concentration

Risques additionnels encourus par la compagnie 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 titres ou d'un groupe d'émetteurs liés.¹³

e. Le risque spread

La sensibilité de la valeur des actifs, passifs et instruments financiers aux variations du niveau ou de la volatilité des spreads de crédit par rapport à la courbe des taux d'intérêt sans risque (risque de marge).¹⁴

f. Le risque de change

D'après la directive européenne le risque de concentration est la sensibilité de la valeur des actifs, des passifs et des instruments financiers aux changements affectant le niveau ou la volatilité des taux de change.¹⁵

2. Le risque de défaut

Le risque de défaut ou le risque de contrepartie désigne la probabilité que des personnes ou des entreprises ne soient pas en mesure d'effectuer les paiements nécessaires pour honorer leurs engagements. Dans le domaine d'assurance, il représente principalement le risque de défaut du réassureur c'est à dire l'exposition d'une compagnie d'assurance à la défaillance d'un réassureur.

En effet, depuis 2008, les pertes catastrophiques et les turbulences financières ont profondément secoué les secteurs de l'assurance et de la réassurance. Les graves difficultés rencontrées par les leaders du secteur, comme AIG et Swiss Re, ont mis en lumière la fragilité potentielle de ces acteurs, et ont attiré l'attention sur le sujet du risque de contrepartie de la réassurance.

¹³ Art. 105 (5) (f) de la *Directive 2009/138/EC*.

¹⁴ Art. 105 (4) (d) de la *Directive 2009/138/EC*.

¹⁵ Art. 105 (5) (e) de la *Directive 2009/138/EC*.

Conclusion :

Dès leur entrée en vigueur en 2016, plusieurs pays ont s'inspiré de la solvabilité II en élaborant ses propres normes à l'instar de la Suisse à travers le développement du test suisse de solvabilité " SST ", le Maroc à travers la solvabilité basée sur les risques " SBR "...

Néanmoins, le régime adopté par la Tunisie actuellement, inspiré de la solvabilité I, exige un capital calculé seulement sur la base des primes et des sinistres. Cependant, ce capital réglementaire reste insuffisant car il ne prend pas en considération les risques auxquels les assureurs sont exposés. Par conséquent, la Tunisie a préparé le nouveau projet « SBR » afin de suivre la tendance de régime de solvabilité palier le régime de solvabilité I.

En effet, la principale nouveauté de la norme tunisienne « SBR » est que le calcul du Capital de Solvabilité Requis pour une compagnie d'assurances doit être calculé en tenant compte des engagements vis-à-vis de leurs clients, et aussi des risques et aléas éventuels pouvant faire face à leur activité d'assurance ou de réassurance.



Chapitre 2

Modélisation du capital exigé relative aux risques de marché et de défaut



Chapitre 2 : Modélisation du capital exigé relative aux risques de marché et de défaut

Le premier chapitre a été consacré à une présentation de la nouvelle norme tunisienne "Solvabilité basée sur les risques" dit « SBR ». Dans ce chapitre, nous essayons d'apporter une réponse à la problématique objet de ce mémoire par une application concrète de cette nouvelle norme en calculant le capital requis de solvabilité des deux modules des risques de marché et de défaut.

Le projet étant encore en phase de préparation, le régulateur n'a pas encore défini les chocs à appliquer en cas d'évolution défavorable du marché. Nous allons également procéder à une calibration et à une modélisation des chocs afin de garantir l'application correcte de la nouvelle norme.

Notre travail empirique se concentre sur une étude dans laquelle nous établirons les exigences quantitatives en vertu de solvabilité basée sur les risques d'une version du " MAE ".

Ce chapitre est composé de deux sections. En effet, la première section sera consacrée à une présentation des concepts et théories pour l'évaluation de chaque risque (défaut et marché). Ensuite, nous exposerons la méthodologie à suivre et les résultats trouvés.

Section 1 : La formule standard en risques de marché et de défaut

Le Capital de Solvabilité Requis « SCR » représente le capital en fonds propres que la compagnie d'assurance et de réassurance doivent détenir dans le cadre de la solvabilité basée sur les risques avec un niveau de confiance de 99.5% afin d'assurer leurs solvabilités contre les pertes les plus extrêmes qui peuvent survenir dans une année.

Toutefois, comme nous avons vu dans le premier chapitre, le SCR sous la solvabilité basée sur les risques est divisé en 6 grands blocs (modules) regroupant les familles de risque inhérents à l'activité de l'assurance (voir figure N°8).

Dans ce mémoire, nous nous concentrons sur le module du risque de marché et le module risque de défaut.

1. Module SCR marché

Le SCR marché représente le capital requis exigé par les autorités de contrôle pour assurer la solvabilité de la compagnie d'assurance en cas de réalisation de l'un des risques liés au marché financiers.

En effet, le concept SCR risque de marché sous la solvabilité basée sur les risques est calculé à partir de six sous modules :

Figure 11: Décomposition du SCR risque de marché en sous modules



Source : Restitution des travaux CGA – Consortium Solvabilité Basée sur les Risques

$$SCR_{marché} = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j} \cdot SCR_i \cdot SCR_j}$$

Où SCR_i et SCR_j sont les sous-modules du risques de marché¹⁶ et $Corr_{i,j}$ est le coefficient de corrélation entre les facteurs de risque.

Il convient de noter que dans notre mémoire, nous négligeons le risque de change en raison de l'absence de données sur les actifs en devises.

¹⁶ SCR_i et SCR_j sont remplacés par : SCR taux d'intérêt, SCR actions, SCR actifs immobiliers, SCR Spread, SCR change, SCR concentration.

Tableau 2: Matrice de corrélation entre les sous modules du SCR marché

	Taux	Action	Immobilier	Spread	Change	Concentration
Taux	1	0 ou 0,5 ¹⁷	0 ou 0,5	0 ou 0,5	0,25	0
Action		1	0,75	0,75	0,25	0
Immobilier			1	0,5	0,25	0
Spread				1	0,25	0
Change					1	0
Concentration						1

Source : EIOPIA

Par conséquent, nous allons calculer les SCR de sous modules du risque, risque par risque, afin de calculer le SCR marché.

a. SCR taux d'intérêt

Ce module est destiné à apprécier l'exigence de capital pour faire face aux effets d'un éventuel déplacement de la courbe des taux (vers le haut ou vers le bas) sur la valeur du bilan.

Dans ce cadre notons que le besoin en capital correspond à la perte maximale résultant d'une hausse ou d'une baisse de la courbe des taux stressée. Plus précisément, pour chacun des produits financiers, la courbe des taux correspondante est choquée vers le haut ou vers le bas. Ainsi les principaux instruments financiers concernés ce module sont les obligations et les BTA. Ainsi le capital de solvabilité requis devrait donc être suffisant pour se couvrir contre ces mouvements défavorables.

A cette fin, avant de calculer le SCR de taux d'intérêt nous avons amené à déterminer les chocs relatifs au marché obligataire, en recourant à une modélisation stochastique des taux d'intérêt « Processus CIR ¹⁸ ».

¹⁷ Elle prend 0 le risque de taux est à la hausse 0 sinon 0.5.

¹⁸ Cox–Ingersoll–Ross model.

Une fois les paramètres du modèle présenté ci-dessus sont estimés, nous procéderons à la génération de la courbe des taux stressé afin de déterminer la perte maximale parmi les scenarios en utilisant la value at risk.

Ainsi, la valeur à risque (VaR) désigne une mesure statistique qui évalue l'ampleur des pertes financières possibles à un niveau de confiance prédéfini sur une période donnée.

La VaR est le quantile du niveau α du risque X :

$$VaR_{\alpha}(X) = \inf \{x | P(X \leq x) \geq \alpha\}$$

En effet, dans notre travail nous allons calculer la value at risk selon la méthode historique qui consiste à classer les rendements d'ordre croissant de pires pertes aux meilleurs gains. Et par la suite, la VaR historique est égale à la valeur correspond à la i ème position tel que $i = T * \alpha$ avec :

- T : Nombre des observations
- $(1-\alpha)$: Le niveau de confiance (α le risque).

Toutefois le SCR taux sera calculé par l'approche « Repricing ou Revalorisation » : cette approche consiste à la revalorisation de l'actif après application des chocs aux taux sans risque afin de calculer la différence entre les prix pré et post choc.

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

$$SCR_{intérêt,up} = VM - VM_{après choc up}$$

$$SCR_{intérêt,down} = VM_{après choc down} - VM$$

Avec :

- $SCR_{Intérêt}$: le capital de solvabilité requis correspond au risque des taux d'intérêt ;
- $SCR_{intérêt,up}$: le capital de solvabilité requis correspond au risque des taux d'intérêt choqués à la hausse ;
- $SCR_{intérêt,down}$: le capital de solvabilité requis correspond au risque des taux d'intérêt choqués à la baisse ;
- VM : valeur de marché des obligation et BTA ;

- $VM_{\text{après choc up}}$: valeur de marché des obligation et BTA calculée en utilisant les taux choqués à la hausse ;
- $VM_{\text{après choc down}}$: valeur de marché des obligation et BTA calculée en utilisant les taux choqués à la baisse ;

b. SCR action

En plus des obligations et des BTA, les assureurs placent une part importante des primes reçus de la part de ces assurés en actions. La détention d'actions implique la perception de dividendes en cas de réalisation de bénéfices. Cependant, la perte de l'entreprise entraîne des difficultés qui se traduisent par une baisse du cours des actions, ce qui peut induire des pertes aux actionnaires.

A cet effet, l'autorité de contrôle vise la maîtrise de ce risque moyennant l'application de la nouvelle norme, et ce, par la quantification de l'impact d'une récession soudaine des actions et par l'exigence de réserver un montant en capital par les compagnies d'assurance permettant d'assurer leurs solvabilités

Etant donné que le comité du nouveau projet SBR n'a pas encore précisé les valeurs des chocs que les assureurs doivent appliquer pour le calcul de SCR action, nous devons procéder toute d'abord au calcul des chocs pour chaque action en utilisant la VaR historique (détaillé dans la partie SCR taux d'intérêt).

Ainsi le SCR action doit être calculer comme suit :

$$SCR_{\text{action}} = \max(0, VM - VM_{\text{post choc}})$$

Avec :

- SCR_{action} : le capital de solvabilité requis correspond au risque des actions ;
- VM : valeur de marché des actions ;
- $VM_{\text{post choc}}$: valeur de marché des actions après choc.

c. SCR spread

Le spread de crédit représente la prime de risque que les investisseurs demandent pour acquérir un titre risqué au lieu d'un actif sans risque. Ainsi le spread dépend de la durée du crédit ainsi que de la notation de l'émetteur et varie en fonction de la santé de l'entreprise, de la maturité... Par conséquent, la modélisation de ce risque précité pourrait être extrêmement difficile.

De plus, ce risque n'est pas adapté au marché tunisien étant donné la quasi-absence de marché secondaire ainsi que le fait que les investisseurs tunisiens ne prennent pas en compte la dégradation de la notation dans leurs décisions d'investissement. Par conséquent, nous choisissons de suivre la formule standard de solvabilité II.

Le module de risque de spread sous solvabilité II s'applique en particulier aux catégories d'obligations suivantes :

- Obligations d'entreprises ;
- Obligations sécurisées ;
- Prêts autres que les prêts aux particuliers garantis par une hypothèque résidentielle ;
- Positions de titrisation ;
- Dérivés de crédit.

$$SCR_{spread} = SCR_{bonds} + SCR_{securitisation} + SCR_{cd}$$

- SCR_{bonds} : le capital exigé sur les obligations et les prêts pour le risque de spread ;
 $SCR_{securitisation}$: le capital exigé sur les positions de titrisation pour le risque de spread ;
- SCR_{cd} : le capital exigé sur les dérivés de crédit pour le risque de spread.

d. SCR immobilier

Comme partout dans le monde, le secteur de l'immobilier dans la Tunisie est l'un des secteurs les plus attractifs et les plus rentables. En effet, les assureurs placent une partie importante de leurs engagements (les primes) dans ce secteur. Néanmoins ceci n'empêche pas la réalisation d'une éventuelle récession vu la crise économique actuelle. Ainsi ce module vise à quantifier l'impact de la baisse des marchés immobiliers sur la valeur des actifs.

Le capital de solvabilité requis devrait donc être suffisant pour couvrir contre ces mouvements défavorables, en particulier les mouvements à la baisse des prix d'immobiliers.

A cette fin, avant de calculer le SCR d'immobilier nous avons amené à déterminer les chocs relatifs au marché d'immobilier en utilisant la VaR historique (détaillé dans la partie SCR taux d'intérêt) sur l'indice des prix immobilier.

Une fois le choc est déterminé, nous procédons au calcul du SCR comme suit :

$$SCR_{immobilier} = \max(0, VM - VM_{post\ choc})$$

Avec :

- $SCR_{immobilier}$: le capital de solvabilité requis correspond au risque immobilier ;
- VM : valeur de marché des immobiliers ;
- $VM_{post\ choc}$: valeur de marché des immobiliers après choc.

e. SCR concentration

Une évaluation appropriée des risques de concentration doit prendre en compte à la fois les expositions directes et indirectes dérivées des investissements inclus dans le champ d'application de ce sous-module "actions", "crédit" et "immobilier".

Le risque de concentration est lié à l'accumulation des expositions avec la même contrepartie ainsi que leurs ratings.

Dans le but de déterminer le SCR concentration, il faut au préalable calculer l'exposition nette à ce groupe et sa qualité de crédit moyenne. À cette fin, les expositions sur des entreprises qui appartiennent à un même groupe, tel que défini à l'article 212 de la directive 2009/138/CE ou à même conglomérat financier au sens de l'article 2, point 14, de la directive 2002/87/CE sont traitées comme une exposition à nom unique.

2. Module SCR défaut

Le module "risque de défaut de la contrepartie" devrait tenir compte de l'exposition globale au risque de défaut de l'entreprise concernée vis-à-vis de cette contrepartie, quelle que soit la forme juridique de ses obligations contractuelles envers cette entreprise.

Il convient de différencier deux types d'exposition, dénommés ci-après exposition de type 1 et exposition de type 2, et de les traiter différemment en fonction de leurs caractéristiques.

La classe des expositions de type 1 couvre les expositions qui ne peuvent être diversifiées et dont la contrepartie est susceptible d'être notée à l'instar en ce qui concerne les contrats d'atténuation des risques, y compris les accords de réassurance, l'assurance des titrisations et les produits dérivés, les liquidités en banque.

La catégorie d'expositions de type 2 couvre les expositions qui sont habituellement diversifiées et dont la contrepartie est susceptible d'être non notée. La catégorie d'exposition de type 2 doit être constituée de toutes les expositions qui ne sont pas couvertes par le module "risque de spread", qui entrent dans le champ d'application du module "risque de défaut " et qui ne sont pas de type 1 à l'instar des dettes détenues par les assurés.

Les exigences de fonds propres pour les expositions de type 1 et de type 2 doivent être calculées séparément. Un faible effet de diversification doit être autorisé lors de l'agrégation des exigences comme suit :

$$SCR_{def} = \sqrt{SCR_{def,1}^2 + 1.5 * SCR_{def,1} * SCR_{def,2} + SCR_{def,2}^2}$$

Avec :

- SCR_{def} : Exigence de capital pour le risque de défaut de la contrepartie ;
- $SCR_{def,1}$: Exigence de capital pour le risque de défaut de la contrepartie d'exposition de type 1 ;
- $SCR_{def,2}$: Exigence de capital pour le risque de défaut de la contrepartie d'exposition de type 2.

Section 2 : Calibration du capital exigé relative aux risques de marché et de défaut sous SBR « Cas de la MAE »

La Mutuelle Assurance de l'Enseignement (MAE) a été fondé en 1962 lorsque la Mutuelle Assurance des Instituteurs de France (MAIF) a arrêté ses services en Tunisie. Elle s'opère à forme

mutuelle à cotisation fixe. La MAE est gérée par un conseil d'administration composé de 9 membres élus au scrutin secret par l'assemblée générale ordinaire de ses membres. Son capital social atteint 16.6 MD. Elle emploie plus de 500 personnes et regroupe plus de 300 000 adhérents.

Elle a réalisé un chiffre d'affaires environ de 151 MD en 2021 dont la répartition du chiffre d'affaires par branche a montré que la branche Automobile occupe toujours la première place dans le portefeuille de la MAE avec une part importante 74% suivie par l'assistance (7%) et la branche vie (4%) respectivement. Néanmoins, la MAE a enregistré une augmentation des indemnités réglées d'environ 17.4 % en 2021 (76 MD contre 65 MD en 2020). Elle a vu une amélioration au niveau des placements des valeurs mobilières et des immobiliers en 2021 avec une croissance d'environ 4.8% (passant de 404 MD en 2020 à 423 MD en 2021). Toute fois les revenus des placements des valeurs mobilières ont enregistré une baisse de 2.1% en 2021 par rapport à 2020 (28 MD en 2021 contre 29 MD en 2020).¹⁹

Tableau 3: MAE en chiffre

	<i>En MDT</i>
<i>Chiffre d'affaires</i>	151.860
<i>Indemnités payées</i>	76.968
<i>Capital social</i>	16.6
<i>Fonds propres</i>	105.090

Source : Rapport annuel 2021 CGA

Conformément aux exigences du premier pilier de la nouvelle norme de solvabilité basée sur le risque "évaluation des actifs au prix du marché", nous évaluons d'abord les actifs à leur prix de marché. Ensuite, nous procédons au calcul des chocs afin de conclure la valeur SCR de chaque risque.

Pour ce faire nous utilisons les données du portefeuille de placement de la MAE (pour l'année 2021) suivantes :

- ✚ Les obligations : des titres de créance que les entreprises les utilisent pour emprunter des fonds sur des marchés financiers.

¹⁹ Source des chiffres : rapport annuel de la MAE.

- ✚ Les BTA²⁰ : des titres de créance utilisés par les gouvernements pour emprunter des fonds sur des marchés financiers.
- ✚ Les actions représentent des parts de propriété d'une entreprise ainsi qu'aux ces bénéfiques comme dividendes. Elles donnent aussi le droit de vote lors des assemblées générales des actionnaires (données fictives).
- ✚ L'immobilier destiné au placement.
- ✚ Les placements monétaires (données fictives).
- ✚ Les placements en réassurance (données fictives).

Ainsi que des données disponibles sur des sites internet:

- ✚ La courbe des taux sur 21 ans arrêtée le 31/12/2021 téléchargeable à partir du site Tunisie clearing.
- ✚ L'historique journalière des cours de clôture des actions (13/10/2010 jusqu'à 31/12/2021) à partir du site de la bourse « BVMT ».
- ✚ L'historique trimestrielle de l'indice général des prix d'immobilier depuis le premier trimestre du 2000 jusqu'à 31/12/2021 téléchargeable du site de l'INS.

Il faut noter que tout le travail de ce mémoire a été réalisé via Excel. Ainsi que tous les données sont multipliées par une coefficient d'ajustement en raison de la confidentialité de la compagnie.

1. Valorisation de l'actif

a. Valeur de marché du portefeuille Obligataire et BTA

La valeur de marché du portefeuille obligataire égale à la somme des flux actualisée en ajoutant la valeur actuelle du principal comme suit :

$$VM_{OB} = \sum_{n=1}^m \frac{CF_n}{(1+i)^n} + \frac{Principal}{(1+i)^n}$$

Avec :

- VM_{OB} : Valeur de marché de l'obligation ;
- m : Maturité ;

²⁰ Bon de trésor assimilé.

- *Principal* : Le principal de l'obligation ;
- *i* : Taux zéro coupon.

L'actualisation se fait à l'aide de la courbe des taux zéro coupon. En tenant compte de l'échéance restante pour chaque actif, nous avons calculé le taux sans risque par interpolation linéaire :

$$T = t_2 - (t_2 - t_1) \times \left(\frac{m_2 - M}{m_2 - m_1} \right)$$

Avec :

- *T* : taux sans risque ;
- *t₁* et *t₂* : les taux correspondent à la maturité 1 et 2 respectivement ;
- *M* ; *m₁* et *m₂* : la maturité.

Tableau 4: Détermination du taux sans risque

Maturité	1	2	3	3.84	4
Taux	8.5%	8.9%	9.1%	9.18%	9.2%

Source : Auteur

Tableau 5: Détermination des prix de marché des BTA et d'obligations

Portefeuille obligataire	Prix de marché ²¹	Portefeuille BTA	Prix de marché
Obligation 1	428 637,517	BTA 1	377 504,3248
Obligation 2	546 699,171	BTA 2	471 880,406
Obligation 3	1 436 147,89	BTA 3	849 384,731
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
Total	67 721 793,76	Total	51 828 104,68

Source : Auteur

²¹ Prix*quantité.

🚦 La duration et la duration modifiée

La duration est la durée de vie moyenne entre la date actuelle et la date de l'échéance des flux financiers d'une obligation ou BTA pondérée par leur valeur probable actualisée.

$$\text{Duration} = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{F_i \cdot j}{(1+i)^j}}{\sum_{j=1}^n \frac{F_i}{(1+i)^j}}$$

Avec :

- F_i : Les coupons ;
- i : le taux d'actualisation ;
- n : Maturité.

La duration modifiée (D_{Mod}) permet de mesurer la variation attendue du prix des obligations pour un changement de 1% des taux d'intérêt.

$$D_{Mod} = \frac{Duration}{(1+i)}$$

Tableau 6: La duration et la duration modifiée

Portefeuille obligataire	Duration	Duration modifiée	Portefeuille BTA	Duration	Duration modifiée
Obligation 1	1,470	1,468	BTA 1	2,450	2,4473
Obligation 2	2,158	2,156	BTA 2	2,450	2,4473
Obligation 3	1,958	1,957	BTA 3	5,557	5,5519
.
.
.

Source : Auteur

b. Valeur de marché du portefeuille Actions

Pour que l'entreprise soit prudente, il faut calculer les cours des actions ajustés, car les cours des actions ne reflètent pas exactement la performance en raison de toutes les opérations sur titres distributions de dividendes applicables.

Le coefficient d'ajustement se calcule comme suit :

$$CAj_N = CAj_{N-1} * \frac{C}{C - D}$$

Où :

- CAj_N : Coefficient d'ajustement de l'année N ;
- CAj_{N-1} : Coefficient d'ajustement de l'année N-1 ;
- C : cours de l'action ;
- D : dividende.

Il faut noter que le coefficient d'ajustement se change d'une année à l'autre seulement s'il y aura une distribution des dividendes.

Tableau 7: Détermination des cours ajustés des actions

	Action 1	Action 2	Action 3
<i>Cours de clôture</i>	15,45	8,2	5,44
<i>Dividende</i>	0.715	0.8	0.28
<i>Date de distribution des dividendes</i>	24-mai-22	23-mai-22	10-mai-22
<i>Coefficient d'ajustement 2021</i>	1,67	1,09	1,09
<i>Coefficient d'ajustement 2022</i>	1,75	1,21	1,15
<i>Cours de clôture ajusté</i>	27,032	9,904	6,251

Source : Auteur

c. Valeur de marché du portefeuille Immobilier

La valeur de marché du portefeuille Immobilier destiné au placement est donnée par la compagnie.

Tableau 8: Valeur de marché du portefeuille Immobilier

<i>Portefeuille Immobilier</i>	21 744 006,18
--------------------------------	---------------

Source : Auteur

2. Fonds propres économiques

Pour calculer le ratio de solvabilité, il est nécessaire d'ajuster les capitaux propres au prix de marché afin de répondre aux exigences de la norme (Bilan économique) et de garantir un ratio de solvabilité adéquat et cohérent.

$$FP^a = FP \pm \text{plus ou moins valeur sur l'actif}^{22}$$

Avec :

- FP^a : Fonds propres économiques ;
- FP : Fonds propres ;
- *Plus ou moins valeur sur l'actif*: VCN- Valeur de marché.

Tableau 9: Fonds propres économiques

	VC^{23}	VM^{24}	(-) Value	(+) Value
<i>Obligations</i>	71 483 050	67 721 793,8	3 761 256,2	-
<i>BTA</i>	55 275 000	51 828 104,7	3 446 895,32	-
<i>Actions</i>	64 374 594,6 ²⁵	64 374 594,6 ²⁶	0	0
<i>Immobilier</i>	10 394 548,37	21 744 006,18	-	11 349 457,81
<i>Fonds propres</i>	105 090 000	Fonds propres économiques		109 231 306,29

Source : Auteur

^{22 22} En raison du manque de données disponibles, nous avons calculé les fonds propres économiques en utilisant uniquement les plus-value et les moins-value sur les obligations les BTA et les actions.

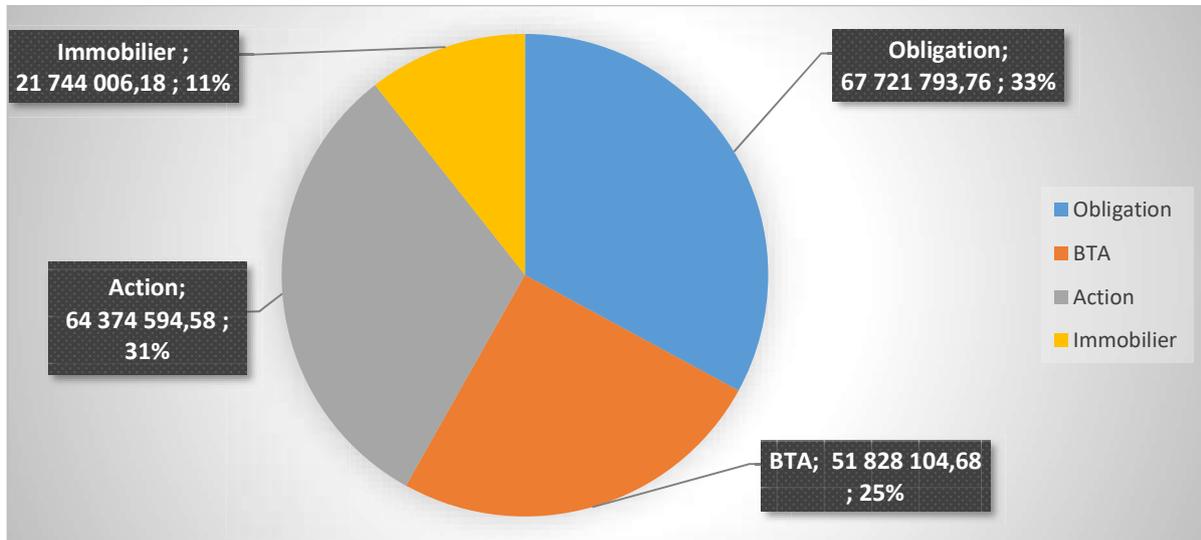
²³ Valeur comptable ;

²⁴ Valeur de marché.

²⁵ Nous avons pris l'hypothèse que la valeur économique = valeur comptable suite à un manquant de données.

²⁶ En raison du manque de données disponibles, nous avons supposé que la valeur comptable des actions est égale à la valeur de marché.

Figure 12: Répartition en pourcentage et en dinars tunisien



Source : Auteur

D'après le graphique ci-dessus, le portefeuille de la MAE est composé des obligations et des BTA (58%) ainsi que des actions (31%), néanmoins l'immobilier représente la plus petite part malgré le fait que cet investissement représente un placement sûr.

3. SCR marché

Sous SBR, l'exigence de capital de solvabilité ou « SCR », doit être basé sur le profil de risque de l'entreprise. Ce SCR est décomposé en 6 sous-modules qui sont :

- SCR Taux d'intérêt
- SCR Action
- SCR Immobilier
- SCR Spread
- SCR Concentration

a. SCR taux d'intérêt

Les chocs sous solvabilité II sont calculés en faisant des stress tests sur la courbe des taux sans risque construite par l'EIOPA, à partir des taux swaps pour l'euro. Ces chocs ne seront donc pas adéquats dans le cas de la Tunisie.

En effet, après avoir utilisé le modèle CIR pour la génération des taux à long terme, nous procédons à un stress test pour déterminer les chocs appliqués pour le calcul du SCR.

Il faut noter que les scénarios de taux d'intérêts doivent être calculés sous la condition que le scénario ne modifie pas la valeur des prestations futures des provisions techniques.

Tableau 10: La détermination des chocs par le modèle CIR

<i>Maturité</i>	<i>Taux central</i>	<i>Taux la baisse</i>	<i>Choc à la baisse</i>	<i>Taux central</i>	<i>Taux la hausse</i>	<i>Choc à la hausse</i>
1	12,07%	8,77%	-0,273	12,07%	15,31%	0,268
2	12,59%	9,49%	-0,246	12,59%	15,62%	0,241
3	12,92%	10,01%	-0,225	12,92%	15,77%	0,221
4	13,23%	10,49%	-0,207	13,23%	15,90%	0,202
5	13,51%	10,94%	-0,190	13,51%	16,02%	0,186
6	13,72%	11,30%	-0,176	13,72%	16,09%	0,173
7	13,92%	11,64%	-0,164	13,92%	16,15%	0,160
8	14,17%	12,02%	-0,152	14,17%	16,27%	0,148
9	14,41%	12,37%	-0,142	14,41%	16,39%	0,137
10	14,63%	12,71%	-0,131	14,63%	16,51%	0,129
11	14,90%	13,08%	-0,122	14,90%	16,68%	0,119
12	15,16%	13,43%	-0,114	15,16%	16,85%	0,111
13	15,40%	13,76%	-0,106	15,40%	17,01%	0,105
14	15,64%	14,08%	-0,100	15,64%	17,17%	0,098
15	15,87%	14,39%	-0,093	15,87%	17,33%	0,092
16	16,09%	14,67%	-0,088	16,09%	17,48%	0,086
17	16,30%	14,95%	-0,083	16,30%	17,63%	0,082
18	16,51%	15,22%	-0,078	16,51%	17,78%	0,077
19	16,71%	15,47%	-0,074	16,71%	17,93%	0,073
20	16,91%	15,72%	-0,070	16,91%	18,07%	0,069

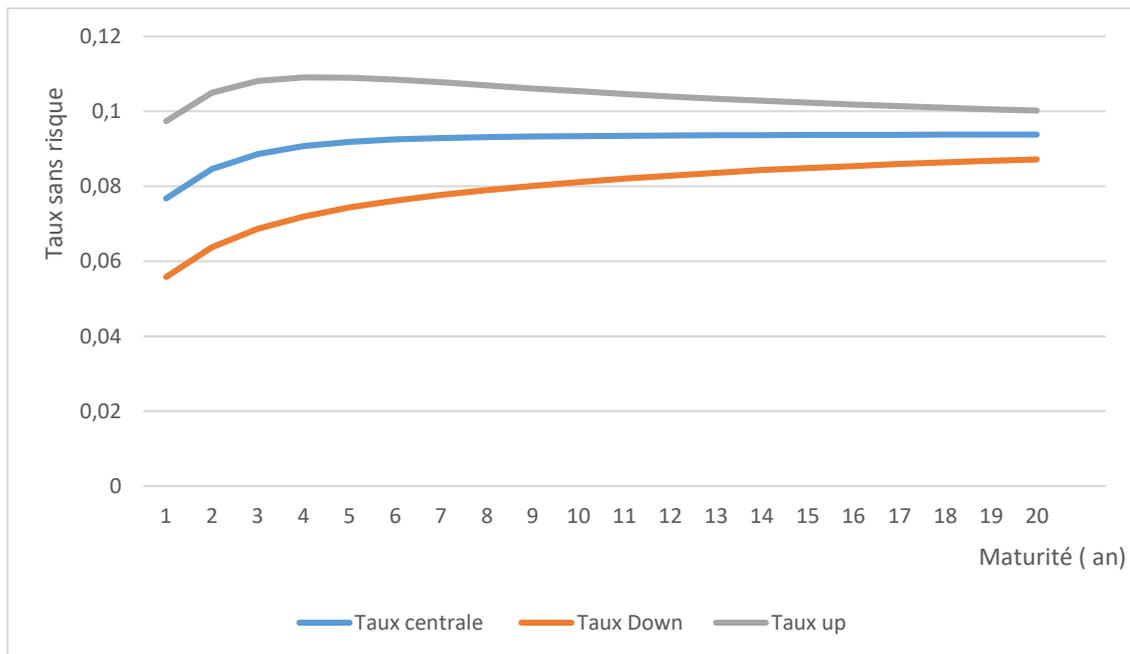
Source : Auteur

Tableau 11: Calcul des taux choqués à la hausse et à la baisse

Maturité	Taux centrale	Choc a la baisse	Choc a la hausse	Taux Down	Taux up
1	8,46%	-27%	27%	6,15%	10,73%
2	8,86%	-25%	24%	6,68%	10,99%
3	9,07%	-23%	22%	7,03%	11,07%
4	9,19%	-21%	20%	7,28%	11,04%
5	9,25%	-19%	19%	7,49%	10,97%
6	9,29%	-18%	17%	7,65%	10,89%
7	9,31%	-16%	16%	7,79%	10,84%
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Source : Auteur

Figure 13: La courbe des taux stressée à la hausse et à la baisse



Source : Auteur

Avant de procéder au calcul du SCR taux d'intérêt, il faut réévaluer les actifs en utilisant les taux choqués à la hausse et à la baisse.

Tableau 12: SCR taux d'intérêt

	$VM^{27}-VMH^{28}$	$VMB^{29}-VM$
<i>Obligation</i>	2 107 255,3	2 328 034,39
<i>BTA</i>	3 060 069,05	3 452 659,84
<i>Somme</i>	5 167 324,35	5 780 694,23
<i>SCR : Max(VM-VMH, VMB-VM)</i>	5 780 694,227	

Source : Auteur

Le SCR taux est égale à **5 780 694,227 TND** des fonds propres économiques de la "MAE" pour garantir sa solvabilité sous la nouvelle directive en cas de hausse ou de baisse des taux d'intérêt.

b. SCR Action

Solvabilité II a fixé des chocs pour calculer le SCR action à l'ordre de 49 % et 39%. Chose inapplicable en Tunisie vu la dissemblance des deux marchés sur tous les plans (nombre d'investisseurs institutionnels limité, faiblesse de la liquidité et du taux de pénétration, degré d'internationalisation réduit de la place de la Tunisie ...). Par conséquent, nous devons calculés les chocs spécifiques au marché tunisien et plus précisément dans notre cas le portefeuille actions de la MAE.

Une fois les cours ajustés sont prêts, nous procédons au calcul des rendements ajustés par la formule suivante :

$$R_t = \frac{C_t - C_{t-1}}{C_t} * 100$$

Avec :

- C_t : le cours de l'action a la date t ;
- C_{t-1} : le cours de l'action a la date t-1 ;
- R_t : le rendement de l'action a la date t.

²⁷ VM : valeur de marché;

²⁸ VMH : Valeur de marché après une hausse des taux ;

²⁹ VMB : Valeur de marché après une baisse des taux ;

En utilisant la méthode de la VaR historique nous trions les rendements afin de trouver la VaR à 99,5 % de confiance qui correspond à la $k^{ème}$ ligne ($k = \text{nombre d'observation} * 0,5\%$).

Il faut noter que nous avons remplacé les valeurs aberrantes par 6 % car la variation maximale, autorisée par la Bourse de Tunis ne peut pas dépasser 6% par séance par rapport à la veille.

Tableau 13: Détermination des chocs pour le portefeuille actions

Rang	Action 1	Action 2	Action 3	.....	Action n
1	-6%	-6%	-6%	.....	-6%
2	-5,97%	-5,97%	-6%	.....	-5,90%
3	-5,57%	-5,20%	-5,94%	.....	-5,54%
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
19 ³⁰	-3,88%	-3,32%	-3,43%	.....	-3,49%
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1462	6%	6%	6%	.....	6%

Source : Auteur

³⁰ $3734 * 0.005 = 18.67 \cong 19$.

Tableau 14: SCR action

Actions	Valeur de marché ³¹	Choc ³²	Valeur de l'action après choc ³³	SCR ³⁴
Action 1	3 043 370,819	-61,56%	1 169 774,708	1 873 596,111
Action 2	5 406 399,95	-52,64%	2 560 424,79	2 845 975,16
Action 3	16 609 926,74	-70,39%	4 917 942,08	11 691 984,66
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
			SCR action³⁵	20 256 351,20

Source : Auteur

Par conséquent, la compagnie doit économiser **20 256 351,20 TND** de ressources pour nous assurer que la société ne sera pas insolvable suite à une chute des prix des actions.

c. SCR Immobilier

Plusieurs pays européens comme l'Espagne, le Royaume-Uni et l'Irlande se sont exposés à une crise immobilière. En conséquence, le marché immobilier européen peut subir des chocs de 25 % et plus.

Toutefois, en Tunisie, le secteur d'immobilier représente un refuge pour les tunisiens, on ne peut parler d'un choc de 25 % puisque ce secteur n'a pas vu un véritable choc depuis 2001.

Malgré la hausse persistante des prix de l'immobilier en Tunisie, elle ne durera pas longtemps. Il est important pour les entreprises de prendre en compte ce risque.

³¹ Cours unitaire* quantité.

³² Nous multiplions les chocs journaliers par $\sqrt{252}$ afin de trouver les chocs annuels.

³³ Valeur de marché de l'action après choc= valeur de marché * (1+choc)

³⁴ SCR = Valeur de marché – valeur de marché après le choc.

³⁵ SCR actions égale à la somme des SCR de chaque action

A cette fin, pour calculer le choc immobilier, nous appliquons la value at risk historique a un niveau de confiance de 99% ³⁶ sur les taux de croissance de l'historique trimestrielle triés de l'indice des prix des immobiliers.

Tableau 15: Détermination des chocs pour le portefeuille Immobilier

Rang	IGPI ³⁷
1 ³⁸	-6,73%
2	-4,29%
⋮	⋮
103	6,74%

Source : Auteur

Tableau 16: SCR Immobilier

Valeur de marché de l'immobilier	21 744 006,18
Choc (VaR a 99%)	-13,26% ³⁹
Valeur de marché après choc ⁴⁰	18 861 710,45
SCR immobilier ⁴¹	2 882 295,73

Source : Auteur

Nous considérons que le besoin en capital pour le risque immobilier est à l'ordre de **2 882 295,73 TND**. Ce chiffre reflète la réalité du marché Tunisien mieux que **16 308 004,64 TND** (si on prend le choc de **Solvabilité II 25%**).

d. SCR spread

Concernant le SCR spread nous avons utilisé la maquette Excel (basée sur la formule standard) partagé par l'EIOPA.

³⁶ A cause d'insuffisance des données, nous avons travaillé à un niveau de confiance de 99%.

³⁷ Indice général des prix d'immobilier.

³⁸ $103 * 0.01 = 1.03 \cong 1$.

³⁹ Nous multiplions la choc trimestrielle par $\sqrt{4}$ afin de trouver la choc annuel.

⁴⁰ Valeur de marché après le choc = valeur de marché*(1+choc).

⁴¹ SCR immobilier = Valeur de marché après choc – valeur de marché.

En entrant comme inputs les prix de marché des obligations et des BTA ainsi que leurs ratings (Il faut noter que plusieurs actifs n'ont pas de rating et d'autres n'ont pas actualisés leurs notations). Nous obtenons une valeur de SCR égale à **6 980 826 TND** des fonds propres économiques de la "MAE" pour garantir sa solvabilité sous la nouvelle directive.

Sachant qu'en Tunisie les entreprises ne font pas appel aux agences de notation sauf si elles vont emprunter à l'étranger. Ainsi certaines entreprises ont eu de mauvaises notations à cause de la situation économique vécue ces dernières années (COVID, crise économique...) comme la BT, la ATB... et la notation de la dette de la Tunisie a été abaissée à CCC.

e. SCR concentration

En utilisant la maquette Excel (basée sur la formule standard) partagé par l'EIOPA⁴², nous calculons le SCR concentration. En effet, elle prend en compte tous les types d'actifs qui peuvent être menacés par ce risque ainsi que leurs prix de marché et leurs notations. Dans notre cas et grâce aux données collectées, nous utilisons trois types d'actifs :

- Les actions ;
- Les obligations et les BTA ;
- L'immobilier.

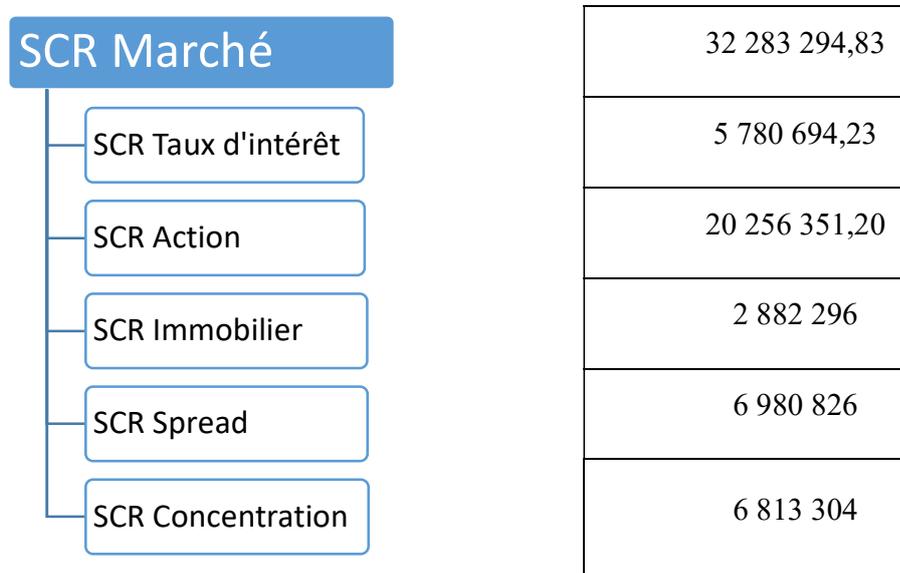
Le SCR concentration est évalué à **6 813 304 TND** de ressources pour une probabilité de 99,5% d'un cas d'insolvabilité sur 200 ans.

f. SCR marché

Après avoir calculé le SCR pour chaque sous-module de marché, ils doivent être les combinés à une exigence de capital globale SCR marché en utilisant une matrice de corrélation (présentée dans la section précédente).

⁴² L'EIOPA est l'autorité de contrôle européen qui veille à la surveillance des assurances et des pensions professionnelles dans l'union européenne.

Figure 14: Les sous modules du SCR marché



Source : Auteur

Nous remarquons que le SCR action est le plus élevé par rapport aux autres modules, suivi par le spread et la concentration. Il faut savoir que les actions sont plus risquées que les autres actifs car les prix des actions sont très volatils (chocs entre 50% et 80%).

Concernant les SCR Spread et Concentration, le montant peut ne pas refléter la réalité et ceci est lié à l'absence de notations exactes des entreprises. En effet, ces deux risques sont négligeables par les assureurs tunisiens. Généralement, les investisseurs en Tunisie n'accordent pas d'importance au rating dans leurs décisions de placements.

Le risque de taux d'intérêt affecte à la fois l'actif et le passif, dans ce mémoire nous nous concentrons uniquement sur l'actif ce qui peut avoir biaisé le résultat et explique pourquoi nous avons trouvé un faible SCR pour ce risque malgré le fait que le total actif entre les BTA et les obligations est important. De plus, la plupart des obligations ont une maturité courte, elles sont donc moins exposées au risque de taux d'intérêt. Cependant, les taux d'intérêt ne sont pas très volatils car leurs variations dépendent d'une stratégie et d'une décision élaborée par la banque centrale.

Le SCR immobilier représente le SCR le plus faible, ceci est dû à sa faible part dans le portefeuille de placement et aussi parce que cet actif est toujours en augmentation et représente une valeur refuge pour les Tunisiens.

L'exigence de capital pour le risque de marché s'élève à **32 283 294,83 TND**. Cela signifie que la MAE doit conserver **32 283 294,83 TND** afin de se couvrir contre l'occurrence d'un événement défavorable provenant du marché financier.

Tableau 17: Ratio de solvabilité

<i>Fonds propres</i>	<i>Fonds propres économiques</i>	<i>SCR marché</i>	<i>Ratio de solvabilité</i>
105 090 000	109 231 306,29	32 283 294,83	338 %

Source : Auteur

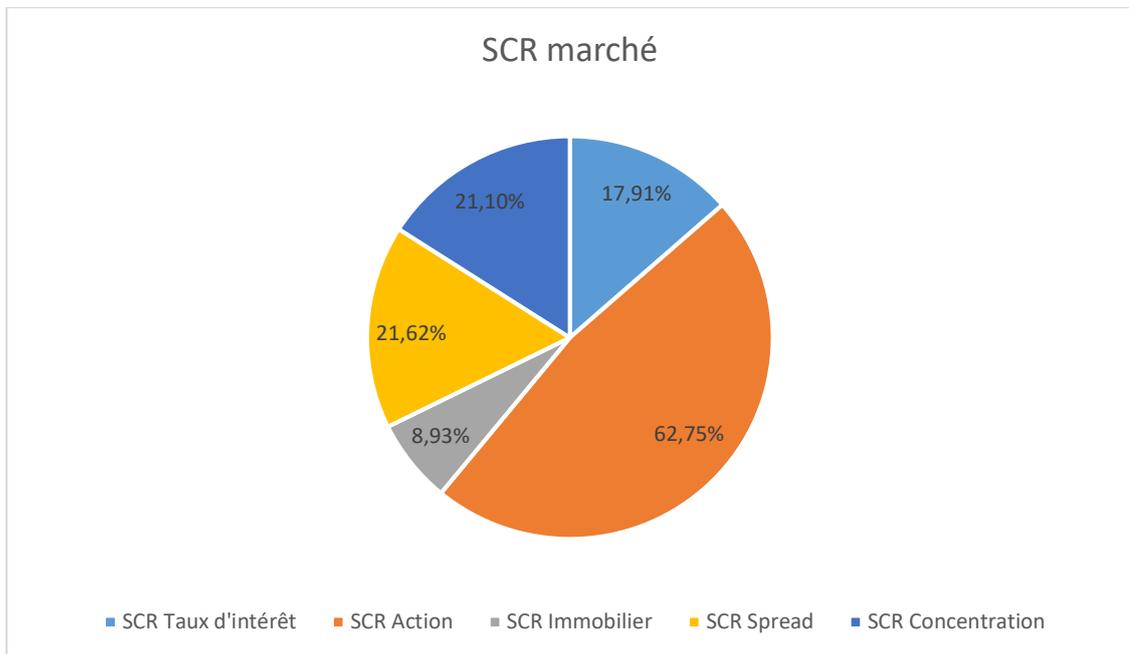
Où :

$$\text{Ratio de solvabilité} = \frac{\text{Fond propres ajustés}}{\text{SCR marché}}$$

Les fonds propres couvrent 338 % du capital requis pour les risques de marché. Autrement dit, pour faire face aux risques de marché, la MAE doit garder un capital assez élevé (il ne faut pas oublier les autres risques tel que souscription et le défaut...) par rapport à ses fonds propres. Le risque des actions étant ce qui nécessite le plus de capital, elle représente plus que 60% du SCR marché (voir figure 15 ci-dessous).

En effet, la volatilité du marché boursier a induit des capitaux très important qui peut mettre l'assureur dans une situation d'arbitrage entre conserver son portefeuille d'actions et augmente ses fonds propres ou baisser la part des actions et laisser les capitaux au même niveau. Le risque de l'application de la norme réside du désengagement des sociétés d'assurance dans l'investissement boursier. Cela peut conduire à calculer le SCR des actions en diminuant le niveau de confiance. Ainsi, nous pouvons réduire les chocs sur les actions et par conséquent le SCR action et le SCR du marché ce qui améliore le ratio de solvabilité (voir tableau 18).

Figure 15: Répartition du SCR marché



Source : Auteur

Tableau 18: Calcul du SCR marché et action à 99% ; 97,5% et 95 % de confiance

Niveau de confiance	99%				97.5%			95%			
<i>Chocs</i>	55%	37%	46%	...	45%	27%	33%	41%	19%	20%	...
SCR action	15 493 847,33				12 853 772,90			9 127 389,03			
SCR marché	27 820 142,91				25 392 912,34			22 050 351,37			
Ratio de solvabilité	393%				430%			495%			

Source : Auteur

3. SCR Défaut

En utilisant la maquette (basée sur la formule standard) Excel partagé par l’EIOPA, nous calculons le SCR défaut sachant qu’elle prend en compte deux types d’expositions : le premier type concerne les liquidités en banque et les accords de réassurance, le deuxième type est consacré pour les créances sur agents et selon leur ancienneté (3 mois).

Il faut noter qu’en défaut de disponibilité de données (nous avons utilisés des données fictives) nous calculons le SCR défaut en utilisant seulement le type1.

Par conséquent, le SCR défaut est évaluée à **35 118 281 TND** de ressources pour une probabilité de 99,5% d'un cas d'insolvabilité sur 200 ans.

Ce montant est important à cause des ratings inférieurs à BBB. En effet, en Tunisie, on n'accorde pas d'importance à la notation des entreprises et des banques et cela concerne tous les pays émergents.

Nous n'avons pas étudié l'impact du ratio de solvabilité pour le SCR défaut étant données les contraintes suivantes :

- Absence de rating ;
- Des SCR défaut très élevés pour les ratings inférieurs à BBB.

Section 3 : L'impact de l'application du modèle SBR sur la solvabilité des compagnies d'assurance dans une économie caractérisée par le risque d'hyperinflation « cas de la Tunisie »

En septembre, la Tunisie a enregistré un taux d'inflation de 9,1 %, contre 8,6 % en août, principalement en raison de pénuries alimentaires sur les marchés locaux et d'une augmentation significative des prix internationaux des produits de base suite à la guerre entre la Russie et l'Ukraine.

Afin de maîtriser l'inflation, les autorités de la banque centrale décident d'augmenter les taux en adoptant une politique monétaire restrictive. Cela se traduit par un déplacement parallèle de la courbe des taux ou « shift parallèle ».

La hausse des taux d'intérêt fait tirer généralement, les places boursières vers le bas, et ce, est expliqué notamment par l'arbitrage effectuée par les investisseurs (vendre les actions, et acheter des produits de taux à revenu fixe (obligations et BTA) présentant un meilleur profil risque-rendement).

Étant donné le contexte inflationniste national, nous étudions l'effet de l'application du modèle SBR en anticipant des évolutions macro-économiques engendre une augmentation de la courbe des taux de 1% et 2 % (hyperinflation).

Pour ce faire, nous allons recalculer le ratio de solvabilité en appliquant un stress test sur la courbe des taux et les actions, toutes choses égales par ailleurs, la valeur de portefeuille immobilier ne change pas.

1. SCR Taux

a. Scénario 1

En augmentant les taux de 1 %, la valeur de marché des obligations diminue. Ensuite, nous appliquons les chocs calculés dans la première section toute en réévaluant les prix de marché pour calculer le SCR taux comme suit :

Tableau 19: SCR taux « Scénario1 »

	$VMB^{43}-VM$	$VM^{44}-VMH^{45}$
<i>Obligation</i>	2 475 463,17	2 246 083,37
<i>BTA</i>	3 632 407,96	3 196 483,12
<i>Somme</i>	6 107 871,12	5 442 566,49
<i>SCR : Max(VM-VMH, VMB-VM)</i>	6 107 871,12	

Source : Auteur

b. Scénario 2

Même travail pour le deuxième scénario sauf que les taux subissent une augmentation de 2%.

⁴³ VMB : Valeur de marché après une baisse des taux ;

⁴⁴ VM : valeur de marché;

⁴⁵ VMH : Valeur de marché après une hausse des taux ;

Tableau 20: SCR taux « Scénario2 »

	$VMB^{46}-VM$	$VM^{47}-VMH^{48}$
<i>Obligation</i>	2 776 137,46	2 487 875,00
<i>BTA</i>	3 888 666,05	3 366 235,41
<i>Somme</i>	6 664 803,51	5 854 110,42
<i>SCR : Max(VM-VMH, VMB-VM)</i>	6 664 803,51	

Source : Auteur

2. SCR Action

Les cours actions ont diminué de 10% et 20% (suite à une augmentation des taux de 1% et 2%). Par conséquent, le SCR action a augmenté et atteint **21 430 586,93 TND** et **22 604 822,66 TND** respectivement.

a. Scénario 1

Tableau 21: SCR action « Scénario1 »

<i>Actions</i>	<i>Valeur de marché</i>	<i>Choc⁴⁹</i>	<i>Valeur de l'action après choc⁵⁰</i>	<i>SCR⁵¹</i>
<i>Action 1</i>	2 739 033,737	-61,56%	1 052 797,237	1 990 573,582
<i>Action 2</i>	4 865 759,955	-52,64%	2 304 382,308	3 102 017,64
<i>Action 3</i>	14 948 934,07	-70,39%	4 426 147,872	12 183 778,87
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
			SCR action⁵²	21 430 586,93

Source : Auteur

⁴⁶ VMB : Valeur de marché après une baisse des taux ;

⁴⁷ VM : valeur de marché;

⁴⁸ VMH : Valeur de marché après une hausse des taux ;

⁴⁹ Nous multiplions les chocs journaliers par $\sqrt{252}$ afin de trouver les chocs annuels.

⁵⁰ Valeur de marché de l'action après choc= valeur de marché * (1+choc)

⁵¹ SCR = Valeur de marché – valeur de marché après le choc.

⁵² SCR actions égale à la somme des SCR de chaque action

b. Scénario 2

Tableau 22: SCR action « Scénario2 »

Actions	Valeur de marché ⁵³	de Choc ⁵⁴	Valeur de l'action après choc ⁵⁵	SCR ⁵⁶
Action 1	2 434 696,655	-61,56%	935 819,77	2 107 551,05
Action 2	4 325 119,96	-52,64%	2 048 339,83	3 358 060,12
Action 3	13 287 941,4	-70,39%	3 934 353,66	12 675 573,08
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
			SCR action⁵⁷	22 604 822,66

Source : Auteur

3. SCR marché

Suite à des chocs de la courbe des taux, le SCR marché s'est apprécié et atteint **33 467 016,09 TND** et **34 871 599,10 TND** respectivement.

a. Scénario 1

Tableau 23: SCR marché « Scénario1 »

SCR Taux	SCR action	SCR immobilier	SCR spread	SCR concentration
6 107 871	21 430 587	2 882 296	6 820 324	6 850 220,00
SCR marché				33 467 016,09

Source : Auteur

⁵³ Cours unitaire* quantité.

⁵⁴ Nous multiplions les chocs journaliers par $\sqrt{252}$ afin de trouver les chocs annuels.

⁵⁵ Valeur de marché de l'action après choc= valeur de marché * (1+choc)

⁵⁶ SCR = Valeur de marché – valeur de marché après le choc.

⁵⁷ SCR actions égale à la somme des SCR de chaque action

b. Scénario 2

Tableau 24: SCR marché « Scénario 2 »

<i>SCR Taux</i>	<i>SCR action</i>	<i>SCR immobilier</i>	<i>SCR Spread</i>	<i>SCR Concentration</i>
6 664 803,51	22 604 822,66	2 882 296	6 703 278	6 964 586
SCR marché				34 871 599,10

Source : Auteur

4. Fonds propres économiques

Etant donné que les prix des obligations ainsi que les cours des actions ont diminué, l'actif va subir des moins-value. Par conséquent, les fonds propres économique vont baisser.

a. Scénario 1

Tableau 25: Fonds propres économiques « Scénario1 »

	<i>VC⁵⁸</i>	<i>VM⁵⁹</i>	<i>(-) Value</i>	<i>(+) Value</i>
<i>Obligations</i>	67 721 793,8	65 968 829,55	1 752 964,21	-
<i>BTA</i>	51 828 104,7	49 701 101,28	2 127 003,40	-
<i>Action</i>	64 374 594,6	57 937 135,12	6 437 459,46	-
<i>Fonds propres</i>	109 231 306,29	Fonds propres économique		98 913 879,22

Source : Auteur

b. Scénario 2

Tableau 26: Fonds propres économiques « Scénario2 »

	<i>VC</i>	<i>VM</i>	<i>(-) Value</i>	<i>(+) Value</i>
<i>Obligations</i>	67 721 793,8	63 748 351,42	3 973 442,34	-
<i>BTA</i>	51 828 104,7	46 127 581,97	5 700 522,71	-
<i>Action</i>	64 374 594,6	51 499 675,66	12 874 918,92	-
<i>Fonds propres</i>	109 231 306,29	Fonds propres économique		86 682 422,32

Source : Auteur

⁵⁸ VC: valeur comptable;

⁵⁹ VM : valeur de marché.

5. Ratio de solvabilité

Tableau 27: L'évolution du ratio de solvabilité suite à un stress test

<i>Scénario Central</i>	<i>Scénario 1</i>	<i>Scénario 2</i>
338%	296%	249%

Source: Auteur

Les effets de la hausse des taux d'intérêt imputable à l'inflation et de la baisse du marché boursier, compte tenu du poids du SCR action dans le SCR marché, entraînent une baisse du ratio de solvabilité.

Dans le cadre de la nouvelle norme, l'augmentation des taux d'intérêt dans un contexte inflationniste pourrait constituer une menace pour les assureurs car elle entraînerait des exigences de capital de solvabilité très importantes.

Conclusion

Après avoir réévalué les actifs de la mutuelle à la valeur de marché et calculé les fonds propres économiques dans le cadre de la mise en œuvre de la nouvelle norme de solvabilité basée sur les risques, nous avons procédé au calcul du Capital de Solvabilité Requis. Le travail a porté sur le risque de marché et le risque de défaut.

Nous notons que MAE doit maintenir un capital de **32 283 294 TND** comme protection contre les événements défavorables sur les marchés financiers. Le risque action est le risque le plus intensif en capital et représente plus de **60%** du SCR marché.

En effet, il s'est avéré que la volatilité du marché boursier va induire à des capitaux de solvabilité requis très important pour les assureurs s'ils veulent garder leur portefeuille actions. Le risque de l'application de la norme réside du désengagement des sociétés d'assurance dans l'investissement boursier. D'autre part, concernant le risque de défaut, la MAE doit garder **35 118 281 TND** de ressources pour assurer sa solvabilité en cas de survenance de ce risque. Ce montant est important à cause des notations inférieurs à BBB.

Nous avons ensuite trouvé intéressant de visualiser le comportement du ratio de solvabilité face à une inflation importante. Le résultat n'a pas été surprenant. En effet, en cas d'augmentation

de l'inflation, le ratio de solvabilité diminue (de **338%** à **296%** et **249%**) par le fait que les fonds propres économiques diminuent (**109 231 306 TND** à **98 913 879 TND** et **86 682 422 TND**) et le SCR augmente (**32 283 294 TND** et **33 467 016 TND** par rapport à **34 871 599,1 TND**).

Dans le cadre de la nouvelle norme, la hausse des taux d'intérêt que la Tunisie est susceptible d'atteindre après la hausse de l'inflation menacerait la solvabilité des assureurs car elle entraînerait des exigences très élevées en matière de capital de solvabilité.

Conclusion Générale

A l'instar de plusieurs pays (Chine, Suisse, Maroc...), la Tunisie développerait une nouvelle norme prudentielle inspirée de Solvabilité II « la Solvabilité basée sur les risques » dit « SBR ».

Actuellement, le capital de solvabilité d'une compagnie d'assurance est basé sur ses engagements envers ses clients. Cependant, la nouvelle directive SBR a ajouté la prise en compte de tous les risques et aléas auxquels l'activité d'assurance ou de réassurance peut être confrontée, tels que le risque de marché, le risque de défaut et le risque opérationnel.

En raison de la préparation du Circulaire Solvabilité Basée sur les Risques dans le contexte tunisien, par ce travail, nous participons à ce challenge en calculant le capital de solvabilité requis (SCR) nécessaire pour les modules marché ainsi que le défaut afin d'assurer la solvabilité de la compagnie d'assurance. Nous étudions également l'impact de l'application du modèle SBR sur la solvabilité des compagnies d'assurance dans un contexte inflationniste et un marché financier peu profond et très peu liquide (cas de la Tunisie).

Après avoir réévalué les actifs de la mutuelle à leurs valeurs de marché, nous avons calculé les fonds propres économiques. Le projet étant encore en phase de préparation, le régulateur n'a pas encore défini les chocs à appliquer en cas d'évolution défavorable du marché, à cet effet nous avons fait une calibration et une modélisation des chocs afin de calculer le capital exigé requis.

En guise de protection contre les événements défavorables sur les marchés financiers, la MAE doit garder un capital de **32 283 249 TND**. En calculant le ratio de solvabilité, les fonds propres couvrent **338%** du risque de marché dont **62%** attribué au risque d'actions. D'autre part, concernant le risque de défaut, la MAE doit garder **35 118 281 TND** de ressources pour assurer sa solvabilité en cas de survenance de ce risque. L'importance de ce montant est expliquée notamment par des notations des banques inférieures à BBB.

Nous avons également jugé intéressant d'examiner le comportement de ratio de solvabilité face à une inflation importante. Les résultats obtenus ne sont pas surprenants. En effet, la hausse des taux d'intérêt et la chute des marchés boursiers que la Tunisie pourrait connaître après la hausse de l'inflation menaceront les assureurs car elle se traduira par des exigences de capital de solvabilité très élevées dans le cadre du SBR.

En effet, il est apparu que la volatilité du marché boursier entraînera des exigences de capital de solvabilité très élevées pour les assureurs s'ils veulent conserver leur portefeuille d'actions. Le risque de l'application de la norme réside dans le désengagement des compagnies d'assurance des investissements boursiers. Cela peut conduire à calculer le SCR action en diminuant le niveau de confiance.

Notre étude semble limitée en concentrant sur la partie de l'actif seulement or il est intéressant d'étudier le risque de taux en utilisant l'actif et le passif. En effet, à cause de la confidentialité de la compagnie, nous avons utilisé quelques données fictives tel que le portefeuille d'actions et les données utilisés pour le risque de défaut. Par conséquent, ces résultats ne reflètent pas la réalité de la MAE.

Notre travail pourrait être enrichi par recourt aux autres modules, l'étude des autres risques inhérents à l'activité de l'assureur ainsi que le calcul du SCR global et par la suite le ratio de solvabilité pour une étude prospective de solvabilité.

Pour conclure, la solvabilité reste un sujet de débat des assureurs dans le monde entier. Désormais il est temps alors que le secteur en Tunisie y porte l'intérêt qu'il mérite. Dans ce mémoire nous avons concentré que sur les exigences quantitatives qui ne représentent qu'un seul pilier de la structure de Solvabilité basée sur les risques. Il est important également de penser aux exigences qualitatives.