



المندوبية السامية للتخطيط
HAUT-COMMISSARIAT AU PLAN

ROYAUME DU MAROC

*_*_*_*_*

HAUT COMMISSARIAT AU PLAN

*_*_*_*_*_*_*_*

INSTITUT NATIONAL

DE STATISTIQUE ET D'ECONOMIE APPLIQUEE



INSEA

Projet de Fin d'Etudes

Conception d'un produit *Takaful* décès emprunteur dans le contexte marocain

Préparé par : **M. DERKAOUI Taoufik**
M. HALOUROU SOULEY Mamoudou

Sous la direction de : **M. EL ORAIBY Amal (INSEA)**
M. BARKI Siam (ACTUARIA GLOBAL)

Soutenu publiquement comme exigence partielle en vue de l'obtention du

Diplôme d'Ingénieur d'Etat

Filière : Actuariat-Finance

Devant le jury composé de :

- **M. EFFINA Driss (INSEA)**
- **M. EL ORAIBY Amal (INSEA)**
- **M. BARKI Siam (ACTUARIA GLOBAL)**

RÉSUMÉ

La mourabaha est aujourd'hui le principal outil utilisé par les banques islamiques pour prêter de l'argent à leurs clients. Elle constitue l'alternative islamique au prêt à intérêt des banques classiques. Cependant contracter une mourabaha reste difficile du fait des conditions imposées par les banques islamiques afin de limiter au maximum le risque de contrepartie. Ces mesures contraignantes sont surtout dues au manque d'une offre d'assurance emprunteur islamique couvrant l'opération. Une assurance emprunteur garantit le paiement du capital restant dû en cas de décès du client ou de l'invalidité ou incapacité de ce dernier.

L'objectif de ce mémoire est de concevoir un produit d'assurance emprunteur islamique adapté à une mourabaha en tenant compte de la réglementation marocaine sur le takaful. Les offres d'assurance takaful sont le plus souvent qualifiées d'offres d'assurance conventionnelle maquillées. L'une des objectifs subsidiaires de ce mémoire est d'effectuer des analyses actuarielles marquant clairement la différence avec une tarification d'assurance conventionnelle. C'est ainsi que deux méthodes de tarification ont été proposées ; la première établie à la suite de la lecture du projet de loi sur le takaful et la deuxième des critiques et réserves porté sur la première. Les deux méthodes ont été appliquées sur une population de 1000 participants supposés avoir contracté un emprunt mourabaha. Les résultats ont été comparés à l'offre d'assurance conventionnelle déjà existante afin de tester la compétitivité d'un tel produit sur le marché marocain.

Mots clefs : Finance islamique, assurance takaful, assurance emprunteur, tarification, surplus, mourabaha, capital restant dû, probabilité de ruine, théorème central limite.

ABSTRACT

Nowadays, the murabaha is the main tool used by Islamic banks to lend money to their customers. It is the Islamic alternative to loans with interest of conventional banks. However, a murabaha contract remains difficult because of the conditions imposed by Islamic banks in order to minimize counterparty risk. These stringent measures are mainly due to the lack of an Islamic loan insurance offer covering the operation. Borrowers' insurance guarantees the payment of outstanding capital in case of the client's death, disability or incapacity.

The objective of this paper is to design an Islamic loan insurance product for a murabaha considering Moroccan regulations on takaful. Takaful insurance deals are most often described as masked conventional insurance offers. One of the subsidiary objectives of this paper is to perform actuarial analyzes clearly marking the difference with a conventional insurance pricing.

Thus two pricing methods have been proposed; the first one results from the reading of the law project on takaful and the second from the reviews and criticism made on the first one. Both methods were applied on a population of 1,000 participants expected to have contracted a murabaha loan. The results were compared with existing conventional insurance offer to test the competitiveness of such product in the Moroccan market.

Keywords: Islamic finance, Takaful insurance, borrower insurance, pricing, surplus, murabaha, outstanding capital, ruin probability, central limit theorem.

DÉDICACE

À NOS PARENTS POUR LEUR AMOUR INCONDITIONNEL À NOTRE ÉGARD

Liste des abréviations

- AAOIFI:** Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions
- ADET:** Assurance Décès Emprunteur Takaful
- AMO :** Assurance Maladie obligatoire
- AS:** Aleyhi Salam
- CBM :** Capitalisation Boursière Moyenne
- CDG :** Caisse de Dépôt et de Gestion
- CHAID:** Chi-squared Automatic Interaction Detector
- CRD:** Capital Restant Dû
- DJIMI:** Dow Jones Islamic Indexes 1
- FAOIBFI:** Financial Accounting Organisation for Islamic Banks and Financial Institutions
- FI:** finance islamique
- IA:** Institut des Actuares
- IAIS:** International Association of Insurance Supervisors
- IFI :** Institution Financière Islamique
- IFPASS:** Institut de Formation de la Profession de l'Assurance
- IFRS:** International Financial Reporting Standards
- IFSB:** Islamic Financial Services Board
- IIFA:** International Islamic Fiqh Academy
- IIFM:** International Islamic Financial Market
- PA:** Prime Annuelle
- PIF:** Participant investment fund
- PRF:** Participant Risk Fund
- SAWS:** Sallalahu Aleyhi Wa Salam
- TCAC:** Taux de Croissance Annuel Composé
- VaR:** Value-at-Risk

Liste des tableaux

Tableau 1 : Comparaison entre conditions générales d'un produit emprunteur conventionnel et un produit takaful.

Tableau 2 : Comparaison entre les conditions générales de deux produits emprunteur takaful

Tableau 3: Comparaison entre assurance conventionnelle et takaful

Tableau 4: Les similitudes entre les mutuelles et takaful

Tableau 5: Distribution des montants par groupes d'âges

Tableau 6 : Taux de contribution de la première année

Tableau 7 : Classification de la population par tranches d'âges

Tableau 8 : Résultat du fonds sur 10 ans

Tableau 9 : taux de contributions par années

Tableau 10 : Comparaison entre les contributions takaful et les primes conventionnelles sur n années

Tableau 11 : Analyse global du modèle à prestations définies

Tableau 12 : Résultat sur les années de projection

Tableau 13 : Evolution taux de contribution sur 10 ans

Tableau 14 : Versements escomptés en début d'année

Tableau 15 : Versements en cas de déficit

Tableau 16 : Analyse global du modèle à contributions définies

Liste des figures

Figure 1 : Fiche du produit

Figure 2: Contrat mourabaha

Figure 3 : Contrat Moucharaka

Figure 4 : contrat moudaraba

Figure 5 : Contrat Ijara

Figure 6 : Contrat *Salam*

Figure 7 : Contrat istisna'a

Figure 8 : Notion de risque en assurance

Figure 9 : Vue analytique du contrat d'assurance

Figure 10: Organisation général de l'assurance Takaful

Figure 11 : Organisation du modèle *Wakala*

Figure 12 : Organisation du modèle *Mudaraba* pure

Figure 13 : Organisation du modèle *Waqf*

Figure 14 : Schéma du filtrage financier des actions

Figure 15 : Croissance des Contribution Takaful par région

Figure 16 : Parts de croissance des Contribution Takaful par région

Figure 17 : Distribution des effectifs par âge

Figure 18 : Evolution des taux en fonction de l'âge

Figure 19 : Evolution des taux collectifs par tranches d'âges

Figure 20 : Comparaison des contributions takaful et primes conventionnelles

Figure 21 : Evolution des contributions en cas de surplus

Figure 22 : contributions et primes takaful en fonction du risque décès

Figure 23 : Evolution des primes pures et des contributions à priori et postériori

Figure 24 : Versements escomptés et versements effectifs

Figure 25 : Evolution de la somme en valeur absolue des contributions des deux modèles en fonction de la probabilité de ruine

REMERCIEMENTS

Nous remercions tout d'abord Monsieur BOUABDI Hacheme et Monsieur BARKI Siam, Directeurs Associés du cabinet ACTUARIA GLOBAL, pour nous avoir permis d'effectuer notre stage au sein de leur cabinet. Leur encadrement a été déterminant dans la bonne conduite de ce mémoire.

Nous remercions ensuite Monsieur EL ORAIBY Amal, notre encadrant à l'INSEA, qui n'a ménagé aucun effort afin que nous puissions atteindre nos objectifs, son sens de la rigueur et du travail bien fait ont été appréciables.

Nos vifs remerciements vont à l'endroit de Monsieur BENDIMERAD Arslan, Actuaire IA responsable de la commission takaful au sein de l'Association d'Innovation pour le Développement économique et IMMOBILIER (AIDIMM) pour l'échange sur le takaful. Ses conseils et ses suggestions ont été déterminants pour cette étude.

Sans oublier Monsieur LAHLOU Mohamed Talal, Consultant, formateur et conférencier en finance islamique, pour sa grande disponibilité. Monsieur LAHLOU s'est montré toujours disponible pour répondre à nos questions.

Nous remercions Monsieur EFFINA Driss pour avoir accepté de juger ce travail.

Nous ne saurions terminer sans remercier tout le personnel d'ACTUARIA GLOBAL pour l'accueil et l'environnement convivial dans lequel nous avons travaillé.

Enfin, à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce modeste travail, retrouvez ici nos sincères remerciements.

Table des matières

RÉSUMÉ.....	1
ABSTRACT.....	2
DÉDICACE.....	3
Liste des abréviations.....	4
Liste des tableaux.....	5
Liste des figures.....	6
REMERCIEMENTS.....	7
INTRODUCTION.....	12
CHAPITRE I : CADRE DE L'ETUDE ET CONDUITE DU PROJET.....	13
I. Présentation d'ACTUARIA GLOBAL.....	13
I.1. Les métiers d'ACTUARIA GLOBAL.....	13
I.1.1. L'actuariat conseil.....	13
I.1.2. Rémunération & Avantages sociaux.....	13
I.1.3. Protection sociale.....	13
I.1.4. Risk Management.....	13
I.2. Secteurs d'activité.....	13
I.2.1. Les entreprises.....	13
I.2.2. Mutuelles et Organismes de Prévoyance Sociale.....	14
I.2.3. Caisses de retraite.....	14
I.2.4. Assurance Takaful & Finance Islamique.....	14
II. Problématique.....	14
III. Conduite du projet.....	15
III.1. Définitions des concepts clefs liés à l'étude.....	15
III.2. Etudes comparatives des produits d'assurance emprunteur.....	16
III.3. Conception du produit et établissement de la fiche produit.....	17
III.4. Etablissements des modèles de calcul des contributions.....	17
III.5. Application des modèles et simulation des résultats.....	17
CHAPITRE II : CADRAGE CONCEPTUEL DE L'ETUDE.....	19
I. Finance islamique.....	19
I.1 Généralité sur la finance islamique.....	19
I.1.1. Les sources de la finance islamique.....	19
I.1.2. Principes de la finance islamique.....	19
1) Les injonctions.....	20
2) Les interdictions.....	20

I.2. Quelques opérations des institutions financières islamiques.....	21
I.2.1. La mourabaha	21
I.2.2. La Moucharaka	22
I.2.3. La Mudaraba.....	22
I.2.3. Ijara.....	23
I.2.5.Salam	23
I.2.6. Istisna'a	24
I.2.7. Les Sukuks	24
I.3. Institutions réglementaires de la finance islamique	24
I.3.1. La nécessité des normes spécifiques pour les IFI.....	25
I.3.2. Les normes comptables, L'audit et gouvernance des IFI selon L'AAOIFI.....	25
I.3.3. Les normes prudentielles de l'IFSB.....	25
I.3.4. Innovation d'instruments de marché compatibles par l'IIFM	26
I.3.5. Les avis juridiques <i>fatawas</i> selon l'IIFA	26
I.4. Réglementation de la finance islamique au Maroc.....	26
I.4.1. Finance participative : banques, sociétés de financement et microfinance.....	26
I.4.2. Sukuks	27
I.4.3. Commission des finances participatives au sein du Conseil Supérieur des Oulémas.....	27
II. Assurance islamique : <i>takaful</i>	28
II.1. L'assurance conventionnelle : analyse des éléments illicites dans la Charia	28
II.1.1. Analyse du contrat d'assurance : le risque pur et le risque spéculatif.....	28
1) Le risque spéculatif.....	28
2) Le risque pur	28
II.2. Principes et concepts	29
II.2.1. Définition de l'assurance <i>Takaful</i>	29
II.2.2. Historique de <i>takaful</i>	30
II.2.3. Principes de <i>Takaful</i>	30
1) La séparation des fonds.....	31
2) La distribution des bénéfices techniques (excédent).....	31
3) Rejet des actifs non-conformes à la <i>Chari'a</i>	31
4) Le conseil de la <i>Chari'a</i>	31
II.3. Les modèles de l'assurance <i>Takaful</i>	32
II.3.1. Le modèle <i>Wakala</i>	32
1) Le modèle <i>wakala</i> modifiée	33
II.3.2. Le modèle <i>Mudaraba</i>	33
1) La <i>mudaraba</i> pure.....	34

2) La <i>mudaraba</i> modifiée	34
II.3.3. Le modèle hybride.....	34
II.3.4. Le modèle <i>Waqf</i>	35
II.4. Les produits de l'assurance <i>takaful</i>	35
II.4.1. Le <i>Takaful</i> général.....	35
II.4.2. Le <i>takaful</i> famille	36
II.5. Comparaison entre l'assurance classique et l'assurance islamique <i>takaful</i>	36
II.5.1. Analyse comparative entre l'assurance classique et l'assurance <i>Takaful</i>	36
II.5.2. L'assurance <i>Takaful</i> et les mutuelles : les similitudes.....	39
II.5.3. Le filtrage islamique	39
1) Le filtrage extra-financier	39
2) Le filtrage financier.....	40
II.6. L'assurance <i>Takaful</i> dans le monde et au Maroc.....	41
II.6.1. Evolution du marché <i>takaful</i> à l'international.....	41
II.6.2. Le <i>takaful</i> bientôt au Maroc.....	43
CHAPITRE III : PRESENTATION DES VARIABLES LIEES A L'ETUDE	45
I. Description de la Mourabaha	45
I.1. Définition	45
I.2. Utilité de ce mode de financement.....	45
I.3. Conditions de conformité à la Chari'a	45
I.4. La Mourabaha comme alternative au prêt à intérêt destiné à l'acquisition.....	46
I.5. Les risques liés au financement mourabaha.....	47
II. Etude théorique d'un contrat emprunteur	47
II.1. Les garanties proposées.....	48
II.1.1. La garantie décès	48
II.1.2. La garantie de l'incapacité ou de l'invalidité.....	48
II.2. Les formes de contrat	48
II.2.1. Le contrat collectif	48
II.2.2. Le contrat individuel.....	49
II.3. Tarification du contrat emprunteur	49
II.3.1. Calcul du tableau d'amortissement.....	49
II.3.2. La probabilité de survie et de décès : les tables de mortalités.....	50
II.3.3. Calcul de la prime annuelle dans le cas d'une assurance conventionnelle	50
III. Présentation de la base de données.....	51
CHAPITRE IV : TARIFICATION D'UNE ASSURANCE EMPRUNTEUR TAKAFUL	53
I. Tarification selon le projet de loi 59.13	53

I.1. Hypothèses de tarification	53
I.2. Modélisation actuarielle d'une assurance emprunteur takaful	54
I.2.1. Fixation de la somme des contributions	56
I.2.2. La méthode d'approximation : version généralisée du théorème Central limite	58
I.3. Applications aux données	59
I.3.1. Projections du fonds, calculs des contributions à postériori et comparaison	63
II. Proposition d'une méthode de tarification jugée plus sharia conforme.....	68
II.1. Modélisation d'une assurance emprunteur Sharia conforme	68
II.3. Répartitions du fonds en cas de déficit	74
III. Comparaison entre les deux modèles takaful	77
CONCLUSION.....	78
BIBLIOGRAPHIE	79
Webographie	79
ANNEXES	80

INTRODUCTION

La finance islamique s'impose de plus en plus dans le paysage de l'industrie financière mondiale. Le Maroc, au même titre que d'autres pays émergents, marque une volonté de s'inscrire dans le développement de cette industrie.

Pour Takaful, il importe de signaler que ce type d'assurance, qui constitue actuellement un élément important de la sphère financière islamique, a connu un développement important dans plusieurs pays musulmans et même dans des pays non musulmans qui ont prêté un grand potentiel pour ce type d'assurance.

Le besoin de ce type d'assurance au Maroc est très ressenti par les opérateurs dans le secteur des assurances du fait qu'une grande partie de la population est sensible aux aspects liés à la religion. C'est ainsi qu'après adoption de la loi sur la finance islamique, le projet de loi 59.13, modifiant et complétant la loi n°17.99 portant code des assurances (voir le projet à l'annexe V), envisage de mettre également en place un cadre propice pour l'exercice de l'assurance Takaful.

En attendant l'adoption de ce projet de loi les professionnels de la finance islamique, de la finance classique et de l'assurance ont entamé des travaux de recherches afin de se doter des connaissances pour répondre au besoin de compétence en la matière.

C'est dans ce cadre qu'ACTUARIA GLOBAL, cabinet d'étude en actuariat et avantages sociaux, fort de son expérience dans le domaine des assurances, a entrepris des travaux de recherches sur la finance et l'assurance islamiques en général et sur l'actuariat en assurance islamique en particulier.

Notre stage s'inscrit donc dans ce programme très ambitieux. Il nous a été confié comme travail la conception d'un produit emprunteur islamique en le tarifant avec la méthode actuarielle adaptée au cadre réglementaire du takaful au Maroc, tout en testant sa compétitivité face à l'offre d'assurance conventionnelle. Ce produit sera adossé à une opération mourabaha qui est l'une des principales activités des banques islamiques.

Le présent mémoire est le fruit du travail accompli dans le cadre de cette étude. Il est structuré en quatre chapitres. D'abord un premier chapitre qui présente l'organisme d'accueil, la problématique ainsi que les différentes phases ayant mené à l'aboutissement du projet. Ensuite un deuxième chapitre qui présente en profondeur la finance islamique et surtout l'assurance islamique, ainsi que les points de différences par rapport à la finance et l'assurance classique. Nous reviendrons dans un troisième chapitre en profondeur sur l'opération mourabaha à laquelle le produit conçu sera adossé, l'assurance emprunteur proprement dite et enfin une présentation des données sur lesquelles nous avons travaillé. Enfin le quatrième chapitre portera dans un premier temps sur une tarification actuarielle du produit après lecture du projet de loi 59.13 (voir Annexe V) tout en comparant les résultats à ceux de l'assurance conventionnelle ; dans un deuxième temps une proposition d'une autre méthode de tarification sera faite à partir des critiques sur la première méthode ; pour finir nous analyserons les deux méthodes de tarification afin de dégager aussi bien les différences et que les points de convergence.

CHAPITRE I : CADRE DE L'ETUDE ET CONDUITE DU PROJET

I. Présentation d'ACTUARIA GLOBAL

Créé en 2011, ACTUARIA GLOBAL est un cabinet de conseil en études actuarielles et avantages sociaux, basé à Casablanca

I.1. Les métiers d'ACTUARIA GLOBAL

I.1.1. L'actuariat conseil

L'actuariat est au cœur du métier. ACTUARIA GLOBAL apporte des réponses aux problématiques actuarielles.

Les consultants apportent leur expertise aux besoins en matière de conception et tarification, provisionnement et solvabilité ainsi que l'actuariat prospectif et financier.

I.1.2. Rémunération & Avantages sociaux

En vue de rationaliser les dépenses des entreprises, les consultants d'ACTUARIA GLOBAL proposent une panoplie de services allant de la coordination, à l'harmonisation, à l'orientation, à l'ajustement et au conseil dans la politique des rémunérations et avantages sociaux.

I.1.3. Protection sociale

Les fondateurs du cabinet sont des professionnels du secteur de la protection sociale, dotés d'une longue expérience dans le métier du conseil. Ils engagent tous une profondeur à la connaissance métier, à l'esprit conseil et à la synergie entre leurs collaborateurs.

I.1.4. Risk Management

Dans un environnement en perpétuelle évolution, les organisations souhaitent mieux maîtriser les risques. Etant donné que de nombreuses entreprises sont ruinées par un processeur de gestion de risques défaillant et par le non partage des informations critiques, ACTUARIA GLOBAL propose une palette complète de compétences accentuées sur des savoir-faire et des expertises sectorielles.

I.2. Secteurs d'activité

I.2.1. Les entreprises

ACTUARIA GLOBAL intervient auprès des entreprises industrielles et commerciales pour répondre à l'ensemble de leurs problématiques en matière de Protection Sociale (Prévoyance, Santé, Retraite, Epargne Salariale, Passifs Sociaux).

I.2.2. Mutuelles et Organismes de Prévoyance Sociale

L'expertise d'une équipe entièrement dédiée à cette spécialité a fait d'ACTUARIA GLOBAL le partenaire privilégié de la plupart des acteurs du secteur. Parmi les prestations, on peut citer entre autres :

- Etudes actuarielles de pérennité;
- Etudes d'impact de transformation en couverture complémentaire;
- Produits : Conception de produits complémentaires à l'AMO, Etude de marché, Profit Testing, AMOA pour la mise en production;
- Etudes stratégiques de fusions entre mutuelles;
- Provisionnement : Evaluation des provisions mathématiques des caisses autonomes;
- Formation aux techniques actuarielles.

I.2.3. Caisses de retraite

ACTUARIA GLOBAL est l'interlocuteur de référence pour les caisses de retraite qui souhaitent un partenaire expert de haut niveau, les accompagnants dans leurs projets stratégiques.

L'activité est orientée vers le conseil et l'accompagnement des projets portant sur la conception, le financement et le pilotage des régimes de retraite.

I.2.4. Assurance Takaful & Finance Islamique

ACTUARIA GLOBAL est également capable d'apporter un soutien à grande valeur ajoutée à l'assurance Takaful et à la finance islamique. L'expertise s'articule autour des points tels que :

- Études de faisabilité de lancement d'institution et de produits;
- Conception, tarification et business Plan de Produits TAKAFUL;
- Examen des opérations et l'identification des risques;
- Logiciels de calculs actuariels.

C'est dans l'optique d'approfondir ses compétences dans l'assurance islamique que nous avons été pris en stage auprès des consultants d'ACTUARIA GLOBAL afin de concevoir un produit takaful.

II. Problématique

Le marché de l'assurance est fortement concurrentiel. La conception de produits performants et innovants est un élément essentiel pour se différencier. Le travail de l'actuaire dans la conception d'un produit est primordial. Il contribue à maîtriser les équilibres techniques et financiers par la conduite des travaux actuariels en matière de gestion de risques, de conception technique et de tarification de produits.

Le marché de l'assurance islamique connaît une forte croissance ces dernières années avec des taux à deux chiffres (cf. Chapitre II). Au Maroc le marché se prépare à accueillir la loi sur

l'assurance Takaful qui impliquera la commercialisation des produits conformes à la loi islamique.

En matière de produits, l'industrie *takaful* se distingue peu de l'assurance conventionnelle, car elle se trouve désormais en mesure d'offrir toute la gamme offerte par les représentants de sa concurrente, qu'il s'agisse de couvrir les risques relatifs aux biens ou aux responsabilités ou ceux concernant les personnes.

Les produits takaful et d'assurance conventionnelle sont tarifés de la même façon, créant ainsi un dilemme technique dans la mesure où deux produits d'assurance, islamique et conventionnelle, de nature différente selon les normes juridiques sont compris de façon identique dans une analyse actuarielle.

Ce dilemme devient source de confusion pour certains praticiens d'assurance conventionnelle qui comprennent mal l'assurance islamique et l'assimilent à de l'assurance conventionnelle déguisée. Cependant, takaful est digne d'intérêt pour eux parce qu'il permet de générer des intérêts en attirant la population musulmane.

L'objectif de ce mémoire est double ; il vise d'une part à concevoir un produit emprunteur takaful répondant aux normes de la Charia et à la réglementation marocaine et de l'autre à marquer la différence entre l'assurance classique et l'assurance takaful. En effet, « si takaful est différent de l'assurance conventionnelle, takaful doit être modélisé spécifiquement en utilisant des techniques actuarielles : il faut supposer que même un flou, mais existant, frontière entre l'assurance islamique et conventionnelle doit être capturé afin d'éviter tout emballage de faux dans la vente de produits takaful. »¹

Pour y parvenir nous allons prendre connaissance du projet de loi 59.13 sur le takaful, comprendre les lignes essentielles et tarifier en conséquence tout en veillant à respecter la loi islamique. Dans un deuxième temps, nous porterons une réserve sur le modèle prévu par la loi et nous proposerons une deuxième méthode de tarification. L'objectif de la conception étant avant tout d'obtenir un produit qui soit commercialisable, nous effectuerons donc des projections afin de pouvoir comparer statiquement et dynamiquement, sur un horizon de temps donné, les contributions takaful que donneront les deux modèles avec les primes d'assurance conventionnelle.

III. Conduite du projet

Dans cette partie nous tenons à présenter la façon dont le projet a été conduit, du début à la fin, avec les durées approximatives que chaque partie a pris.

III.1. Définitions des concepts clefs liés à l'étude

Cette phase a constitué le début du travail et a duré approximativement un mois. La phase de documentation a constitué une partie importante du travail. Il s'agissait de se familiariser avec la terminologie islamique, les règles et concepts nous permettant à mieux cerner la problématique. Cette phase a permis de comprendre le mode de fonctionnement de la finance islamique et surtout de l'assurance takaful. Elle se présente comme une phase cruciale dans la mesure où une mauvaise compréhension pourrait mener inévitablement à une mauvaise interprétation et donc un mauvais travail.

C'est ainsi que nous avons pu comprendre le fonctionnement de quelques produits d'assurance islamique et les principes inhérents aux opérations des IFI. L'assurance takaful

¹ Enabling *Takaful* within the French regulatory framework, Bendimerad, Arslan A.

étant liée à la finance islamique et à l'objet même de l'étude, il nous fallait évidemment cerner ce domaine. Ainsi en appréhendant les principes et modèles de l'assurance takaful nous avons pu valider notre choix sur le produit d'assurance islamique à concevoir.

III.2. Etudes comparatives des produits d'assurance emprunteur

Dans cette phase de l'étude nous avons jugé utile d'effectuer une analyse comparative entre les conditions générales de produit d'assurance emprunteur conventionnel et celles d'une assurance emprunteur takaful. En plus de cette comparaison, nous effectuons une analyse comparative entre les conditions générales de deux produits emprunteurs takaful de référentiel juridique différents.

Cette phase fut l'une des plus ardue dans la mesure où la finance islamique et l'assurance islamique constituent des domaines encore en phase embryonnaire, malgré la croissance importante du marché, au Maroc. La loi sur la finance islamique n'a été votée que très récemment et il n'existe toujours pas une loi en ce qui concerne l'assurance takaful. Le manque d'opérateur takaful au Maroc, et donc de produit emprunteur islamique, nous a amené à chercher des expériences étrangères.

C'est ainsi que pour une première comparaison nous avons considéré les conditions générales d'une assurance emprunteur marocaine et celles d'une assurance islamique emprunteur commercialisé aux Emirats Arabes Unis par une compagnie dénommée SALAMA. Il en ressort de cette comparaison le tableau suivant.

Différences	<ul style="list-style-type: none">• Dénomination des adhérents : Assurés Vs Participants• Nature des cotisations : Primes vs Donations ;• Mode de gestion : Propre à la compagnie conventionnelle Vs Modèle WAKALA ;• Partage du surplus : Non prévu en assurance conventionnelle Vs Partage proportionnel à la contribution ;• Régime réglementaire : Droit Privé Vs Sharia et droit privé ;• Secteur d'investissement des cotisations : Tout secteur Vs secteurs conformes à la sharia ;
	<ul style="list-style-type: none">• Remboursement de primes en cas de versement anticipé : Non prévu en assurance conventionnelle Vs Prévu et au prorata temporis ;• En cas de déficit : la compagnie conventionnelle contracte un prêt avec intérêts alors que l'opérateur takaful contracte un prêt sans intérêts.
Ressemblances	<ul style="list-style-type: none">• Nature des contrats : Les deux contrats peuvent être collectifs ;• Les deux contrats offrent les mêmes garanties.

Tableau 1 : Comparaison entre conditions générales d'un produit emprunteur conventionnel et un produit takaful.

Ensuite la comparaison des conditions générales de deux assurances emprunteur takaful nous a conduit à considérer celles éditées en Malaisie par une compagnie dénommée IKHLAS Takaful et celles de la compagnie SALAMA utilisées en amont. Cette comparaison a donné les résultats suivants :

Différences	<ul style="list-style-type: none">• IKHLAS Takaful propose un contrat individuel alors que SALAMA propose un contrat collectif ;• IKHLAS fonctionne sous modèle Wakala modifiée et SAMALA sous Wakala ;
Ressemblances	<ul style="list-style-type: none">• Hormis les quelques différences, les deux contrats sont similaires sur plusieurs plans ;

Tableau 2 : Comparaison entre les conditions générales de deux produits emprunteur takaful

Cette étude comparative nous a permis de passer à l'étape suivante qui était la conception du produit.

III.3. Conception du produit et établissement de la fiche produit

A ce stade nous faisons un travail de marketing en établissant une fiche produit (voir figure 1) qui pourrait être présentée au client afin qu'il prenne connaissance du produit.

III.4. Etablissements des modèles de calcul des contributions

La phase de tarification actuarielle du produit est l'une des étapes importantes et primordiales de l'étude. Pour ce faire l'actuaire doit comprendre la réglementation dans laquelle il évolue et tarifier les produits en conséquence.

Ici il convient de remarquer que l'assurance conventionnelle et l'assurance islamique sont différentes dans leur conception éthique et juridique et par conséquent le travail de l'actuaire doit marquer cette différence.

Après une longue période de réflexion et après des échanges avec Monsieur BENDIMERAD Arslan, nous avons pu fixer nos modèles de tarification. Ainsi nous tarifierons en tenant compte en premier lieu du mode de tarification auquel nous a conduit notre compréhension du projet de loi 59.13 et en deuxième lieu nous mettrons quelques réserves sur le premier modèle et nous proposerons enfin un autre modèle de tarification.

III.5. Application des modèles et simulation des résultats

Afin de tester la viabilité du produit, nous l'appliquons et simulons quelques comptes résultats assez simples. Ces simulations nous permettent d'effectuer des comparaisons entre le produit takaful et le produit conventionnel, abstraction faite de certaines considérations.

Nous effectuerons également une comparaison entre les deux modèles proposés afin de voir les avantages et inconvénients de chaque modèle.

Fiche du produit

Définition de certains mots clefs :

- **Jakaful :** Assurance conforme aux principes de la charia.
- **Opérateur :** La compagnie Jakaful.
- **Souscripteur :** personne physique ou morale qui souscrit au contrat
- **Participant :** La personne, qui, dans le cadre d'un financement mourabaha est couverte par le présent contrat.
- **Contribution :** Le montant payé par le souscripteur à l'opérateur.
- **Surplus :** Excédent disponible dans le fonds en fin d'exercice après règlement des sinistres.
- **Wakala :** Un contrat entre l'opérateur et le participant où ce dernier autorise l'opérateur à gérer le fonds en sa faveur en contrepartie d'une facturation de frais Wakala.
- **Frais wakala :** La proportion des contributions prélevée comme frais de gestion par l'opérateur.
- **Mourabaha :** La Mourabaha est un instrument de financement par lequel une banque acquiert un actif (sur ordre de son client) et le revend ensuite à son client au coût de revient majoré d'une marge.
- **Capital restant dû :** La part du financement restant à rembourser.

Modèle de fonctionnement de l'opérateur :

L'opérateur adoptera le modèle de la wakala pour la gestion du contrat. En ce sens, l'opérateur, en échange de prélèvement de frais wakala, sera chargé de mener à bien les activités de souscription et d'investissement des fonds.

Les plus du produits :

Hormis les garanties proposées, votre client a la possibilité :

- De se voir restituer une proportion de votre contribution en fin d'année lorsque se dégagera un surplus ;
- En cas de remboursement anticipé de son financement mourabaha, il lui sera restitué une proportion de sa contribution au prorata temporis.

La cible :

Toute personne morale ayant l'agrément pour effectuer des financements mourabaha avec des clients âgés entre 18 et 65 ans.

Renouvellement du contrat :

Le contrat est annuel, renouvelable par tacite reconduction, limitée à la durée du crédit. Cependant, à 70 ans la garantie décès cesse.

De quoi dépendra la contribution à payer ?

La contribution que le participant aura à payer dépendra du capital restant dû et de l'âge du participant. Elle peut dépendre aussi d'autres facteurs tel son historique médical.

Une assurance mettant à l'abri votre institution et vos clients des conséquences financières du décès

Comment recouvre le solde d'un financement mourabaha en cas de décès du client ? Comment votre client peut-il éviter que ses ayants droits aient à rembourser ses dettes ? Nous avons élaboré la solution idéale pour !!!

Le produit a été conçu dans le but d'offrir une protection en cas de survenance de décès. Nous vous garantissons le paiement du capital restant à la charge de votre client. Ainsi, vous et les ayants droits du client serez à l'abri des conséquences financières de son décès.

Figure 1 : Fiche du produit

CHAPITRE II : CADRAGE CONCEPTUEL DE L'ETUDE

I. Finance islamique

I.1 Généralité sur la finance islamique

Apparue en 1975 à Dubaï avec la Dubaï Islamic Bank, la finance islamique impose le respect de plusieurs principes religieux fondamentaux dans l'Islam : l'interdiction du «riba» (l'intérêt assimilé à l'usure), du «gharar» et du «maysir» (l'incertitude, la spéculation), du financement d'activités «haram» (alcool, viande de porc,...). La finance islamique fonctionne également sur le principe de la «Moucharaka», c'est-à-dire le partage des profits et des pertes entre les différentes parties, ainsi que l'obligation d'investir dans l'économie réelle via des actifs tangibles.

I.1.1. Les sources de la finance islamique

Les pratiques financières islamiques se basent sur les textes sacrés, ainsi elles existaient dès leur élaboration au temps du *prophète Mohammed (SAWS)* ; même si elles ne se sont formalisées que tardivement. L'islam intervient directement dans la manière de gérer les biens matériels, via un système (loi islamique) qui repose sur :

- **Le Coran** : livre saint de l'Islam, est le message de Dieu révélé au *Prophète Mohammed (SAWS)*, il constitue la première source en termes de loi. Tout élément tiré d'autres sources juridiques doit impérativement être en totale conformité avec la parole de Dieu dans le Coran ;
- **La Sunna** : Ce terme englobe l'ensemble des enseignements transmis par le *Prophète Mohammed (SAWS)* via ses paroles, ses expressions, ses actes ou son approbation tacite ;

Ces deux sources constituent les bases essentielles, mais la Chari'a reste ouverte aux interprétations et développement des oulémas. C'est ainsi que se rajoutent les deux sources suivantes :

- **L'Ijmaa** : Dans sa dimension technique, *Ijmaa* signifie le consensus des juristes musulmans sur un point de droit. En pratique, *l'Ijmaa* fait office de preuve si aucun élément du Coran ou de la Sunna ne permet de trancher sur un cas ;
- **Le Qiyass (raisonnement par analogie)** : cette technique consiste à affecter, sur la base d'une caractéristique sous-jacente commune, la règle juridique d'un cas existant trouvée dans les textes du *Coran*, de la *Sunna* et/ou de *l'Ijmaa* à un nouveau cas dont la règle juridique n'a pas pu être clairement identifiée. Ceci tout en restant fidèle à l'esprit des sources traditionnelles du droit musulman.

I.1.2. Principes de la finance islamique

Si la finance islamique encourage les échanges commerciaux et la participation des investissements liés à une économie estimée productive et réelle, elle souligne que les contrats doivent prévoir le partage de risque, de profits et de pertes (principe de 3P). Ainsi l'Islam enseigne que l'argent ne peut en aucun cas être objet (tout seul) d'un contrat.

Le *fiqh al mu'amalat* est la branche de la jurisprudence islamique qui expose les critères et guidelines que doivent remplir les transactions économiques pour être conformes à la Chari'a.

Ainsi, la finance islamique se caractérise par un ensemble de règles et de principes qui régissent et conditionnent les transactions et les opérations financières.

Contrairement à ce qu'on pourrait croire, l'interdiction du prêt à intérêt (le *riba*) ne constitue pas la seule particularité de la finance islamique. Celle-ci repose en effet sur d'autres principes aussi importants. Ces principes se subdivisent en deux catégories : les injonctions et les interdictions.

1) Les injonctions

Ceux-ci incluent deux principes fondamentaux, le premier est le partage des profits et des pertes. Le deuxième est l'adossement à un actif tangible.

✓ Le principe de partage des profits et des pertes

Connue sous le nom du principe des « 3P », cette règle permet d'engager les deux parties du contrat dans la prise de risque qui a pour but de faire régner la justice, l'égalité sociale et de réaliser des profits loin de la pratique de l'intérêt. Il permet également le partage des risques et du rendement entre le prêteur et l'emprunteur. Ce qui le différencie du prêt à intérêt où le risque est entièrement supporté par le demandeur de fonds, le prêteur est assuré de recouvrer un intérêt quel que soit le résultat de l'activité de l'emprunteur.

✓ Le principe d'adossement à un actif tangible

La finance islamique impose aux investisseurs de s'engager dans des transactions financières reposant sur des biens matériels et cela pour conserver le lien entre la finance et l'économie réelle. Ainsi, les opérations de crédit qui n'ont pas de contrepartie dans l'économie réelle sont prohibées dans le cadre de la finance islamique. C'est le cas par exemple des produits dérivés qui ont un caractère purement financier.

2) Les interdictions

L'objectif de l'islam, en voulant encadrer les transactions commerciales, est d'assurer en permanence la présence de ces qualités au sein des transactions, ainsi sont interdits : *riba*, *gharar*, *maysir*, thésaurisation et les placements jugés Haram.

✓ L'interdiction de l'intérêt (*riba*)

L'interdiction du *riba* est une règle fondamentale de l'Islam. La Chari'a considère l'argent comme un simple moyen d'échange. Et donc l'argent ne peut par conséquent, à lui seul, faire l'objet d'un contrat ou être utilisé comme un moyen de réaliser un profit. Cette prescription interdit de percevoir tout intérêt en contrepartie de la mise à disposition d'une somme d'argent. En vertu de la Chari'a, la perception et la réception d'intérêts (fixes ou variables) sont ainsi strictement prohibées.

✓ L'interdiction de l'incertitude (*gharar*)

Bien que cela semble impossible surtout dans le monde de la finance et de l'assurance, la finance islamique est sensible à la notion de l'incertitude. Donc dans le contexte de la finance islamique la transparence et la clarté dans les clauses d'un contrat sont indispensables. Ainsi le prix, l'objet, l'identité des parties et les délais d'exécution du contrat sont clairement définis au jour de sa conclusion.

✓ **L'interdiction de la spéculation (mayssir)**

La réalisation de profits sûrs et certains sans prise de risque via les opérations de spéculation est interdite et nulle en droit musulman. Ainsi, les banques islamiques, appelées aussi banques participatives ne sont pas concernées par le marché des produits dérivés qui permet de réaliser des profits importants avec un effet de levier très significatif. Mais il faut faire la différence entre une opération purement spéculative et une opération entrepreneuriale qui permet de réaliser un gain non certain qui incorpore un risque et qui est tout à fait licite.

✓ **L'interdiction de la thésaurisation**

La thésaurisation est proscrite par la loi musulmane car elle consiste en l'accumulation d'argent d'une manière stérile. Celui qui thésaurise considère que l'argent est une richesse en soi, alors qu'il n'est en fait qu'un don de Dieu et non une finalité en elle-même.

✓ **Les placements et les investissements illicites**

Un investissement islamique, est un investissement qui respecte les règles de la Chari'a. Pour un premier palier, l'acquisition d'un titre émis par une société opérant dans l'un des secteurs énumérés suivant au titre de leur activité principale est prohibé : l'alcool, l'industrie porcine, les services financiers et bancaires non islamique, les jeux de hasard, la pornographie, etc.

I.2. Quelques opérations des institutions financières islamiques

Les opérations suivantes sont approuvées par la législation marocaine dans le cadre de la loi sur les banques participatives.

I.2.1. La mourabaha

La Mourabaha est un instrument de financement par lequel une banque acquiert un actif (sur ordre de son client) et le revend ensuite à son client au coût de revient majoré d'une marge. Le client prend l'initiative en informant la banque sur le bien, ensuite c'est au tour de la banque d'acquérir le bien et le revendre au client avec une marge. La marge doit être définie par les deux parties et le montant du coût de revient doit être connu de l'acheteur à l'initiation du contrat. Le paiement du client peut s'effectuer au comptant ou par versements échelonnés.

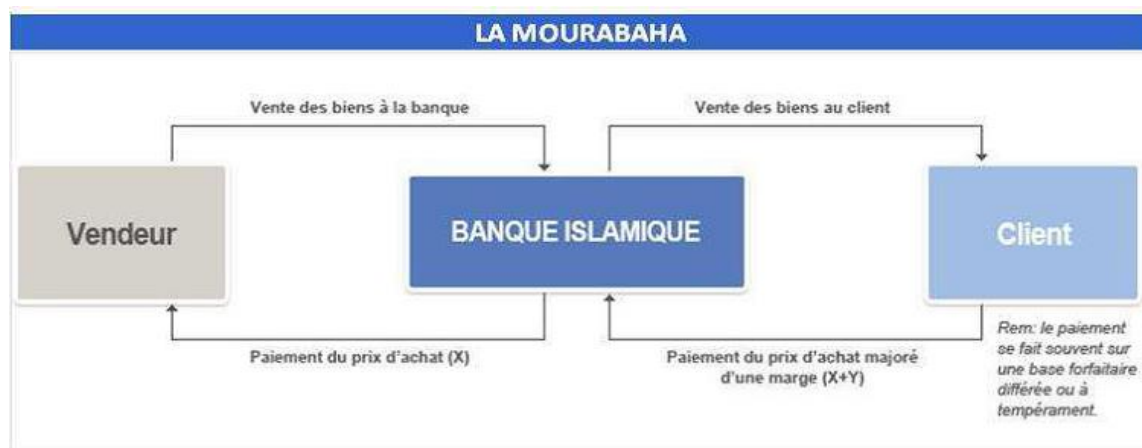


Figure 2: Contrat mourabaha, source [Institut Numérique](#)

I.2.2. La Moucharaka

La Moucharaka est un partenariat entre une banque islamique et un ou plusieurs entrepreneurs. Chaque partie de cette association contribue au capital du partenariat en proportions égales ou variables pour établir un nouveau projet ou s'associer à un projet existant en fournissant des fonds supplémentaires. Les différentes parties participent collectivement au financement de l'opération et assument conjointement les risques associés à cet investissement. Cette association peut se faire, soit par un apport en numéraire par les deux parties, soit par un apport en nature (à condition qu'on fasse une évaluation monétaire de cet apport au moment de la signature du contrat) de l'une des deux parties. Les pertes sont réparties entre le client et la banque selon la participation de chacun. La banque intervient non seulement dans la formation du capital des entreprises mais aussi dans la gestion des projets en étant représentée au conseil d'administration.

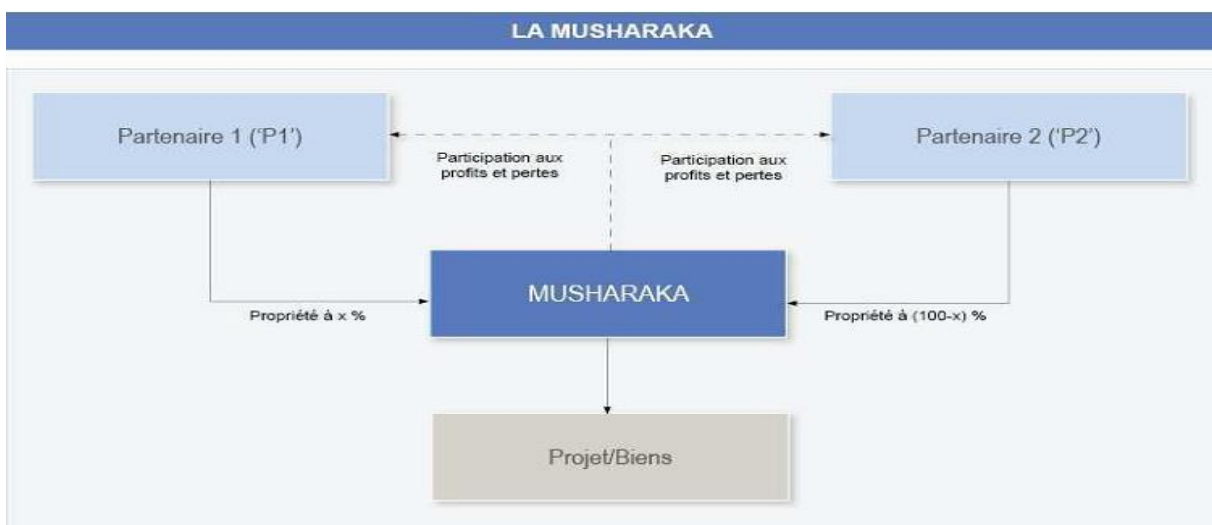


Figure 3 : Contrat Moucharaka, source Institut Numérique

I.2.3. La Mudaraba

C'est un contrat conclu entre un (ou des) investisseurs(s) qui apporte(nt) des fonds (*rab-al-mal*) –en l'occurrence une société de financement- et un entrepreneur qui assure le travail nécessaire et apporte son expertise pour faire fructifier ces fonds (*mudarib*), dans une opération conforme à la Charia.

En cas de profit, le *mudarib* est rémunéré pour son travail et son expertise, le *rab-al-mal* pour son apport en capital. La rémunération a lieu selon la proportion fixée dans le contrat. Elle intervient après retenue de frais de gestion par le *mudarib* et remboursement du capital au *rab-al-mal*. Le *mudarib* ne reçoit pas de salaire.

En cas de perte, l'un perd le fruit de son travail et ses frais de gestion, l'autre le fonds, sauf s'il s'agit d'une négligence de gestion. La perte est alors supportée par les deux parties.

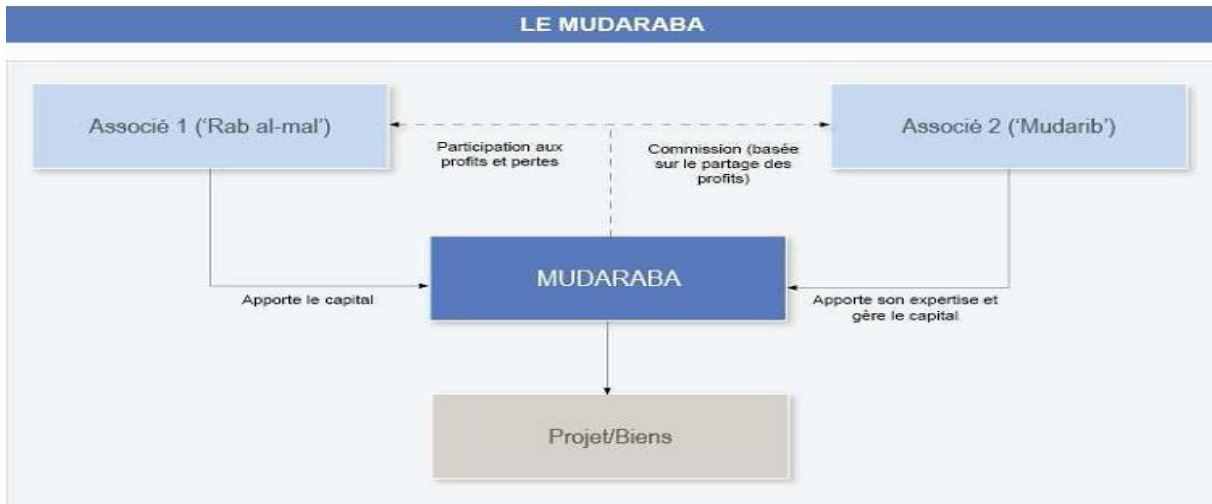


Figure 4 : contrat moudaraba, source [Institut Numérique](#)

I.2.3. Ijara

Tout contrat selon lequel une banque participative met, à titre locatif, un bien meuble ou immeuble déterminé et propriété de cette banque à la disposition d'un client pour un usage autorisé par la loi. L'*Ijara* prend l'une des deux formes suivantes :

- *Ijara tachghiliya* : quand on a une location simple ;
- *Ijara montahiya bi-tamlík* : lorsqu'on terme de la location la propriété du bien, meuble ou immeuble loué est transférée au client selon les modalités convenues entre les parties.

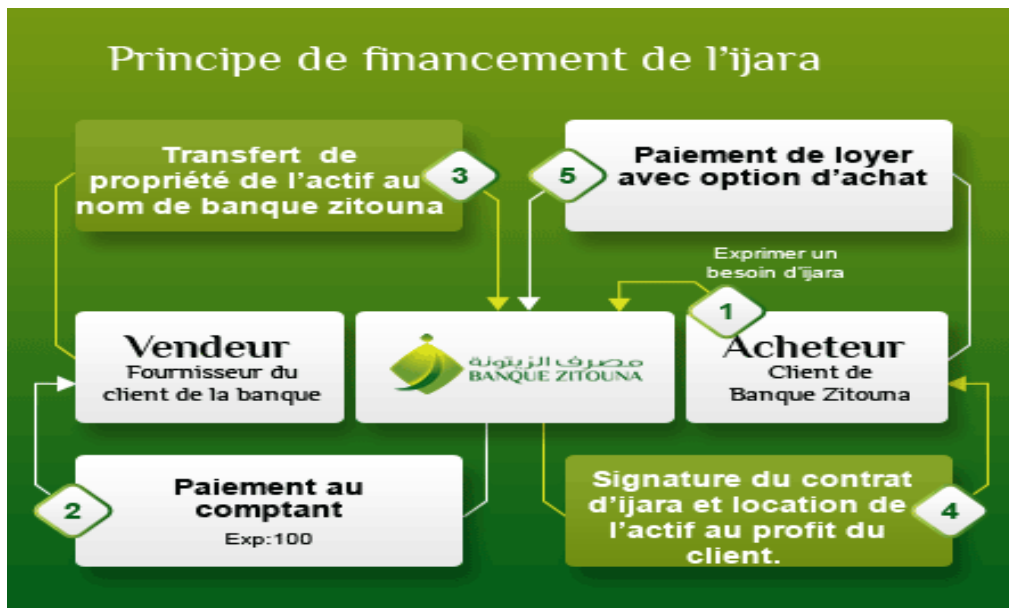


Figure 5 : Contrat Ijara, source www.banquezitouna.com

I.2.5.Salam

Tout contrat en vertu duquel l'une des deux parties, banque participative ou client, verse d'avance le prix intégral d'une marchandise dont les caractéristiques sont définies au contrat, à l'autre partie qui s'engage à livrer une quantité déterminée de ladite marchandise dans un délai convenu.



Figure 6 : Contrat Salam, source [Institut Numérique](#)

I.2.6. Istisna'a

L'Istisna'a est défini comme un contrat par lequel le Client, en tant que « Acquéreur Final » ou « Maître d'Ouvrage » « Mostasni'i » souhaite acquérir un bien nécessitant un processus de fabrication. La Banque en tant que « Vendeur » ou « Maître d'œuvre » « Sani'i » s'engage à acheter les matières premières et à livrer le bien à fabriquer selon une description prédéfinie des caractéristiques produit, à un prix fixé et payable selon les modalités convenues au Contrat.



Figure 7 : Contrat istisna'a, source [Institut Numérique](#)

I.2.7. Les Sukuks

Le mot *Sukuk* se rapporte communément à l'équivalent islamique des obligations. Cependant, contrairement aux obligations conventionnelles, qui confèrent simplement la propriété d'une dette, le *Sukuk* accorde à l'investisseur une part d'un actif, ainsi que des flux de trésorerie et des risques proportionnés.

Les institutions de financement islamiques sont conformes aux recommandations d'un ensemble d'organismes internationaux qui tracent les modes de pratiques et de comptabilités afférents aux opérations des banques participatives et des compagnies d'assurance takaful.

I.3. Institutions réglementaires de la finance islamique

Le souci de la réglementation et la gestion de la finance islamique a conduit à la création de trois principales organisations internationales afin d'harmoniser les pratiques bancaires islamiques : l'AAOIFI (Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial

Institutions); l'IFSB (Islamic Financial Services Board) et l'IIFM (International Islamic Financial Market).

I.3.1. La nécessité des normes spécifiques pour les IFI

La standardisation de la finance islamique est devenue une nécessité surtout en vertu des caractéristiques qui la distinguent de la finance conventionnelle. D'ailleurs, le recours à des normes différentes peut s'expliquer par les trois points suivants :

- Le Développement rapide de la FI a exigé un cadre de reporting et de présentation des informations efficient pour les investisseurs et les parties concernées ;
- Le reporting standard existant pour les institutions conventionnelles n'est pas toujours adéquat pour relater les informations spécifiques aux IFI (IFRS développés dans le contexte des produits conventionnels);
- L'insistance de la FI sur l'importance des activités licites (religieuses) et justes, nécessitant un traitement spécifique (ne peut être reflété uniquement par des états financiers mais par un rapport validant la compatibilité, en conformité avec la shari'a).

Pour mettre en pratique ces normes comptables, mais aussi les normes présidentielles et juridiques, des institutions de réglementation islamique ont vu le jour afin de surveiller ce processus.

I.3.2. Les normes comptables, L'audit et gouvernance des IFI selon L'AAOIFI

L'Accounting and Auditing Organisation for Islamic Financial Institutions (AAOIFI) (l'organisation de comptabilité et d'audit pour les institutions financières islamiques) a été créée le 26 février 1990 sous l'appellation « Financial Accounting Organisation for Islamic Banks and Financial Institutions (FAOIBFI) » au Bahreïn. Ensuite elle a été rebaptisée «Accounting and Auditing Organisation for Islamic Financial Institutions (AAOIFI) ». Il s'agit d'une organisation indépendante à but non lucratif. Elle s'occupe de la comptabilité, de l'audit, de la gouvernance et des normes (standards) Chari'a pour des institutions financières islamiques.

L'AAOIFI a pour objet d'harmoniser, voire d'unifier les normes comptables de la finance islamique. L'organisation développe et édite des normes dans différents domaines comme l'audit, la gouvernance d'entreprise, la comptabilité, les codes de conduites ainsi que la conformité avec les principes de la Chari'a. Selon les textes de l'institution, elle vise à : «développer des normes pertinentes pour les Institutions Financières Islamiques. Diffuser les normes de comptabilité et d'audit aux IFI par le biais de formations, de séminaires, la publication de bulletins d'informations périodiques et enfin l'exécution et la mise en œuvre de la recherche appliquée. Préparer et interpréter les normes comptables et d'audit pour les IFI. Examiner et modifier les normes comptables d'audit pour les IFI ». Elle vise également à : «améliorer la confiance des utilisateurs des rapports financiers des banques islamiques dans l'information fournie sur ces IFI. Ceci afin d'encourager les investisseurs à déposer leurs fonds dans des IFI et utiliser leurs services ²».

I.3.3. Les normes prudentielles de l'IFSB

Basé à Kuala Lumpur en Malaisie depuis 2002, l'IFSB est le gendarme international des centres financiers proposant des produits islamiques. L'ISFB a pour rôle de mettre en place un

² www.aaofii.com

corpus de standards et de bonnes pratiques qui viendraient en complément des règles de surveillance édictées par le Comité de Bâle, les organisations internationales de contrôles des activités de marchés et d'assurance (IAIS). Il définit des normes prudentielles pour le développement et la stabilité dans le domaine des services bancaires, des marchés des capitaux et des assurances et veille à leur respect.

L'IFSB regroupe des banques centrales, des autorités monétaires ainsi que diverses organisations actives dans le domaine de la régulation et la supervision des institutions agissant dans la sphère de la finance islamique. Il comprend 187 membres dont 46 autorités de supervision et 141 acteurs du marché dans 37 pays³.

I.3.4. Innovation d'instruments de marché compatibles par l'IIFM

Créée au Bahreïn en 2001, l'International Islamic Financial Market (IIFM) a pour principal objectif de définir le cadre conceptuel nécessaire au développement des marchés monétaires et de capitaux islamiques. L'IIFM a également comme tâches annexes :

- La promotion et l'harmonisation des avis juridiques émis dans le cadre de la structuration de produits charia ;
- L'implémentation des produits charia à l'étranger ;
- La promotion de la cotation transfrontalière de produits charia ainsi que le trading de produits islamiques sur les marchés financiers.

I.3.5. Les avis juridiques *fatawas* selon l'IIFA

Basée à Djeddah (Arabie Saoudite), l'International Islamic Fiqh Academy (IIFA) est un conseil de la Chari'a qui regroupe des juristes musulmans membres de l'Organisation de la Conférence Islamique. Elle a pour rôle d'étudier et de formuler des avis juridiques (*fatwas*) ayant pour objectif de servir de position commune en matière d'économie, de finance et de banque. De nombreuses institutions financières islamiques font appel à l'IIFA par l'intermédiaire de leur conseil de la Chari'a afin de s'assurer de la cohérence de leurs règles de fonctionnement avec celles édictées par l'IIFA.

Pour conclure, trois organisations internationales ont été créées afin d'harmoniser les pratiques bancaires islamiques : l'Accounting and Auditing Organization of Islamic Financial Institution (AAOIFI), fondée au Bahreïn en 1991 qui a pour mission d'harmoniser les règles comptables des banques islamiques ; l'Islamic Financial Services Board (IFSB), créé en 2002 par plusieurs États musulmans qui a pour rôle de rechercher des voies d'intégration de la finance islamique à la finance internationale ; l'International Islamic Financial Market (IIFM), fondé à Bahreïn en 2001 qui a pour objectif de concevoir de nouveaux mécanismes et instruments de marché compatibles à la fois avec la shariah et un développement rapide de la banque islamique.

I.4. Réglementation de la finance islamique au Maroc

I.4.1. Finance participative : banques, sociétés de financement et microfinance

La loi n° 103.12 relative aux établissements de crédit et organismes assimilés introduit les banques participatives dans le code bancaire à travers la mise en place de nouveaux

³ www.ifsb.org

fondements reposant sur les principes de partage des gains et des pertes, en faisant appel exclusivement au Conseil Supérieur des Oulémas pour donner les avis de conformité.

Le texte pose le cadre réglementaire pour la création, le fonctionnement et les activités de banques participatives et définit les points concernant le domaine d'application, les dépôts et les produits commercialisés par les banques participatives. Il prévoit par ailleurs la mise en place d'un comité d'audit chargé, entre autres, d'identifier et de prévenir les risques de non-conformité de leurs opérations aux avis du Conseil Supérieur des Oulémas.

La loi n° 103.12 s'applique aux établissements de crédit et organismes assimilés : banques, sociétés de financement, établissements de paiement, associations de microcrédit, banques offshore, compagnies financières, la CDG et la Caisse centrale de garantie.

I.4.2. Sukuks

Le cadre réglementaire des sukuk au Maroc résulte de l'aménagement de la loi 33-06 portant sur la titrisation. La nouvelle législation a élargi le champ des actifs éligibles à la titrisation en remplaçant la notion de créances par la notion d'actifs éligibles, qui inclut les actifs corporels, immobiliers ou mobiliers.

Cet élargissement de la base des actifs éligibles aux opérations de titrisation s'est accompagné d'un élargissement de la base des établissements initiateurs en permettant aux à l'Etat, aux entreprises publiques et aux sociétés commerciales marocaines d'avoir un recours direct à la titrisation leur offrant un moyen de financement alternatif. Ces évolutions permettront d'assurer de façon plus sécurisée le financement de nombreux projets d'infrastructures au Maroc, mais également le financement de tous types d'actifs des entreprises marocaines.

I.4.3. Commission des finances participatives au sein du Conseil Supérieur des Oulémas

La commission des finances participatives devra statuer «sur la conformité avec les préceptes de l'islam des produits des finances participatives proposés par les établissements d'assurance à leurs clients». La commission des finances participatives aura également pour mission de donner son avis sur les notes émises par le Wali de Bank Al-Maghrib, concernant les produits des finances participatives, les certificats d'investissement, les opérations des caisses d'assurance et les dépôts des banques participatives.

La commission des finances participatives sera composée de 9 membres : tous des oulémas spécialisés dans la jurisprudence islamique et reconnus pour leur capacité de statuer dans les questions qui leur seront présentées. La commission aura également recours à cinq experts permanents spécialisés dans les domaines juridiques et en lien avec les finances participatives, les transactions bancaires, les assurances, les marchés des capitaux.

Il est à signaler que les organismes voulant bénéficier de l'expertise de cette commission devront, chacun selon son secteur, passer par le biais d'une autorité régulatrice. Ainsi, Bank Al-Maghrib relayera les demandes d'avis des établissements de crédit. Les sociétés d'assurances et de réassurances devront déposer leur demande via l'Autorité de contrôle des assurances et de la prévoyance sociale. L'Autorité Marocaine du Marché des Capitaux sera chargée des certificats d'investissements conformes à la loi islamique.

II. Assurance islamique : *takaful*

II.1. L'assurance conventionnelle : analyse des éléments illicites dans la Charia

L'Islam n'est pas opposé au concept d'assurance en soi, mais à certains moyens et méthodes utilisés aujourd'hui dans l'assurance classique. En fait, le concept de réduction des risques par appel à la loi des grands nombres était largement utilisé par l'Islam, particulièrement par les tribus. Cependant, pour être permisible pour l'Islam, toute forme d'assurance doit éviter les éléments de *riba* (intérêt), *maysir* (spéculation) et *gharar* (incertitude), même si une part de *gharar* est admise dans certaines circonstances. A cet égard, nous allons montrer comment ces trois éléments apparaissent dans l'assurance classique.

Nous allons voir dans les parties suivantes, comment le *Takaful* réduit ces éléments pour constituer une alternative de l'assurance classique.

II.1.1. Analyse du contrat d'assurance

Le risque se définit comme étant l'exposition à un danger ou à une perte. C'est ainsi que les biens d'un individu peuvent être exposés au risque. Toutefois, on peut distinguer deux types de risque illustré dans le schéma suivant, à savoir le risque spéculatif et le risque pur.

1) Le risque spéculatif

On parle de risque spéculatif lorsqu'il y a possibilité de gain ou de perte en cas de survenue d'un événement. Le jeu de hasard est un exemple de risque spéculatif où, au jet d'un dé par exemple, le joueur peut gagner ou perdre de l'argent.

2) Le risque pur

Le risque pur, quant à lui, c'est la survenue d'un événement anticipé qui ne peut générer que des pertes. C'est exactement le cas du vol d'un véhicule, car il ne peut être que synonyme de perte pour le propriétaire.

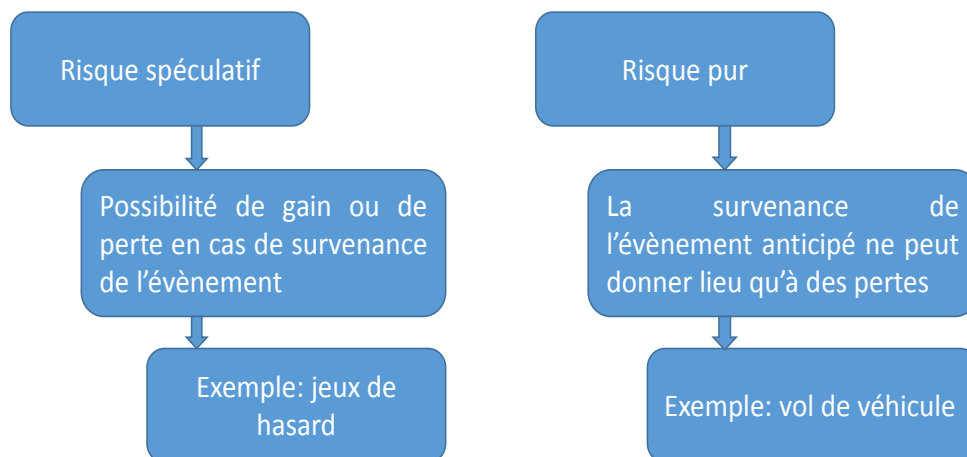


Figure 8 : Notion de risque en assurance

L'assurance est donc (voir figure 9), du point de vue de l'assuré, un contrat d'indemnité. L'assureur s'engage à indemniser l'assuré en cas de survenue d'une perte en lui payant l'équivalent monétaire de la perte subie. L'assuré ne tire aucun gain de la perte survenue dans la mesure où la somme assurée ne fait que le ramener à la situation financière dans laquelle il

se trouvait avant la perte. Il s'ensuit que dans la perspective de l'assuré, l'assurance n'est pas un jeu de hasard. Pour les musulmans, ce n'est pas pour cette raison que l'assurance classique n'est pas conforme au *Fiqh* (la jurisprudence musulmane).

L'assureur, quant à lui, constitue son capital et détermine le niveau de la prime. Par ailleurs, s'il souscrit des risques, c'est pour faire des bénéfices. En conséquence, du point de vue de l'assureur, il ne s'agit pas d'un risque pur, mais d'un risque spéculatif. Ce risque est ramené à la taille du capital disponible grâce à la réassurance. La société d'assurance met en péril son capital en cas d'inadéquation de la prime. C'est ainsi que l'assureur peut tout gagner comme il peut tout perdre.

Une des pommes de discorde entre le *Fiqh* et l'assurance classique est que cette dernière comporte un risque spéculatif. En outre, l'investissement des primes collectées se fait auprès des banques conventionnelles, mais aussi dans des obligations porteuses d'intérêts, constituent un point à rectifier pour les *Fouqahas*.

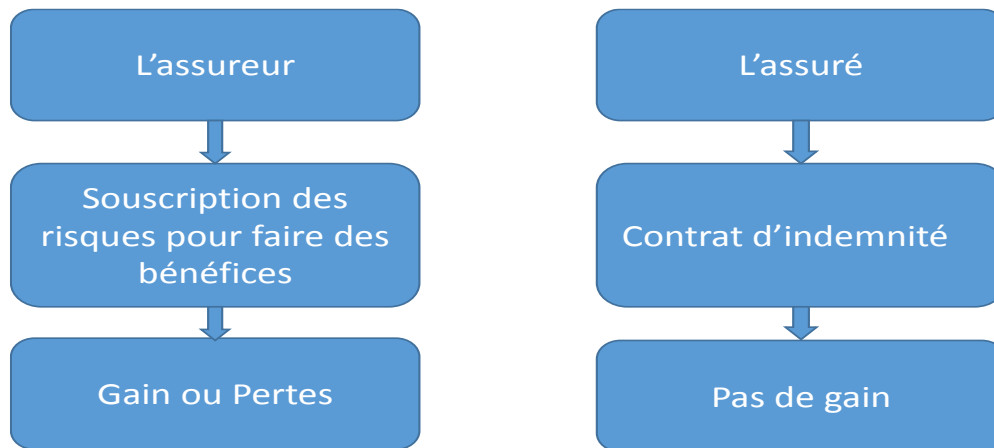


Figure 9 : Vue analytique du contrat d'assurance.

II.2. Principes et concepts

Le concept de *Takaful* a été pratiqué sous différentes formes depuis plus de 1400 ans. Nous allons définir dans cette partie ce concept, et parler de son historique avant de détailler les principes qu'il implique.

II.2.1. Définition de l'assurance *Takaful*

Le terme «*Takaful*» est dérivé de la racine «*Kafala*» qui signifie entre autres «Garantie» et «responsabilité partagée» et fait référence aux origines coopératives de partage des risques. *Takaful* trouve ses origines dans les anciennes tribus arabes comme un passif commun qui contraint ceux qui ont commis des infractions contre des membres d'une tribu différente, d'indemniser les victimes ou leurs héritiers. Ce principe s'étend à de nombreux domaines de la vie, y compris le commerce maritime, dans lequel les participants contribuent à un fonds destiné à couvrir quelqu'un dans un groupe qui a subi les mésaventures des voyages. Cependant, Ce n'est qu'en 1979 au Soudan, que la première compagnie *Takaful* moderne a vu le jour.

Définition de l'AAOIFI (Norme 26) : « *L'assurance islamique est un accord entre un groupe de personnes contre des risques spécifiques imprévisibles qu'ils peuvent affronter. Cet accord, ainsi introduit, porte sur le versement des contributions à titre de donations, et conduit*

à la création d'un fonds d'assurance qui jouit du statut d'une entité juridique et a la responsabilité financière indépendante. Les ressources de ce fonds sont utilisées pour indemniser tout souscripteur contre un risque prescrit dans le contrat, conformément aux règles et procédures de la police d'assurance »

Définition de l'IFSB : « *Le Takaful est l'alternative islamique à l'assurance conventionnelle et existe dans ses formes vie (couverture des personnes) et générale (couvertures des biens). Il est basé sur les concepts de solidarité mutuelle, . . .* »

II.2.2. Historique de takaful

Les origines de Takaful remontent à l'époque où le roi d'Egypte, sur les conseils du Prophète Yusuf (AS), a stocké les grains lorsque l'offre était en abondance en prévision de la famine.

En Arabie Saoudite, à l'époque préislamique, les tribus liées par les liens du sang sont soutenues mutuellement financièrement pour payer le prix du sang au nom de l'assassin aux membres de la famille de l'assassiné. Cette pratique a été appelé « *Aqila* ».

La Constitution de *Médine* qui était la première constitution écrite dans l'histoire contient également les éléments de *Takaful*. Elle a été écrite par le prophète *Muhammad* (SAW) 622 ans après JC pour établir le premier Etat islamique ainsi que de maintenir l'ordre entre les différentes tribus, les juifs, *Quraish* et musulmans. Le spécialiste de l'islam et juriste *Dr. Muhammad Tahir al-Qudri* a analysé la constitution et l'a divisée en 63 articles constitutionnels. Les articles 4 à 12 sont à propos du prix du sang. L'article 4 stipule que « Les émigrants de *Quraish* sont responsables de leur quartier et ils sont fonction de leur ancienne pratique approuvée, payer conjointement le prix du sang en collaboration mutuelle et le même groupe doit obtenir la libération de leurs prisonniers en payant la rançon. En outre, l'accord entre les croyants doit être en conformité avec les principes reconnus du droit et de la justice ».

Il a évolué et s'est poursuivie sous une forme ou une autre tout au long de la période *Abbasside* et même plus tard au cours de l'empire *Ottoman*. Au cours du 7ème siècle les commerçants musulmans naviguent pour effectuer le commerce jusqu'en Inde, en Chine et en Malaisie. C'est au cours de ces voyages que les commerçants ont ressenti le besoin d'assurance pour couvrir leurs pertes à travers les périls de la mer. Basé sur le principe de «l'entraide», ces commerçants ont contribué à un fonds avant de commencer leur voyage et l'utiliser pour compenser l'un d'eux qui subirait des pertes.

II.2.3. Principes de Takaful

Pour être conforme à la Chari'a, toute transaction commerciale doit obéir aux restrictions étalées ci-haut. Or comme montré dans la section précédente le contrat d'assurance n'échappe pas à ces restrictions. Pour ceci le concept de donation ou *tabarru'a*⁴ est attribué à l'assurance *Takaful*.

En principe, le système de Takaful est basé sur la coopération mutuelle et l'assistance entre le groupe ou des souscripteurs. C'est-à-dire le risque est partagé collectivement et

⁴ Accord pour la renonciation par un participant à une somme de sa contribution sous forme de donation qu'il accepte de verser au Fonds de Takaful

volontairement par ce groupe. Ainsi l'incertitude et la prise de risque excessive sont éliminées du contrat par le paiement d'un don volontaire et la définition claire du type de sinistre.

Les quatre principes de l'assurance islamique *Takaful*

Le *Takaful* implique :

- La séparation des fonds des preneurs d'assurance et ceux des actionnaires ;
- L'engagement à distribuer les bénéfices techniques aux preneurs d'assurance ;
- L'évitement des actifs non conformes à la charia ;
- La création d'un conseil de surveillance de la charia, qui supervise les opérations d'assurance et contrôle leur conformité à la charia ;

1) La séparation des fonds

Il y a nécessité impérieuse de séparer les fonds des actionnaires et des sociétaires. En effet, les actionnaires ne doivent ni profiter, ni réaliser une perte sur les opérations d'assurance. Afin de contourner l'interdiction liée à la prise excessive de risque (*al gharar*) et au paiement et réception d'intérêt (*al riba*), la prime prend la forme d'une donation à la communauté des assurés pour leur intérêt mutuel. Ces donations doivent couvrir l'ensemble des charges techniques et les frais de gestion. L'opérateur n'est qu'un manager des contributions de la communauté des sociétaires et doit calculer toutes les charges d'exploitation et les faire supporter par le fonds.

2) La distribution des bénéfices techniques (excédent)

La compagnie *Takaful* s'engage à redistribuer les bénéfices à ses sociétaires. Il y a deux options acceptables : distribuer à tous sans exception ou distribuer à ceux qui n'ont pas eu de sinistres (similaire à un bonus).

3) Rejet des actifs non-conformes à la *Chari'a*

Les seuls placements admis par la loi coranique sont ceux dont la rémunération résulte d'un partage du sort entre l'investisseur et le bénéficiaire de l'investissement et dont l'activité n'est pas incompatible avec la *charia*. Est ainsi exclu l'investissement dans des sociétés dont l'activité principale concerne les secteurs du tabac, de l'alcool, des produits à base de porc, des services de la finance conventionnelle (banque, assurance,...), de l'armement et de la défense, du jeu et du divertissement (casino, jeu de hasard, cinéma, pornographie, musique,...)

4) Le conseil de la *Chari'a*

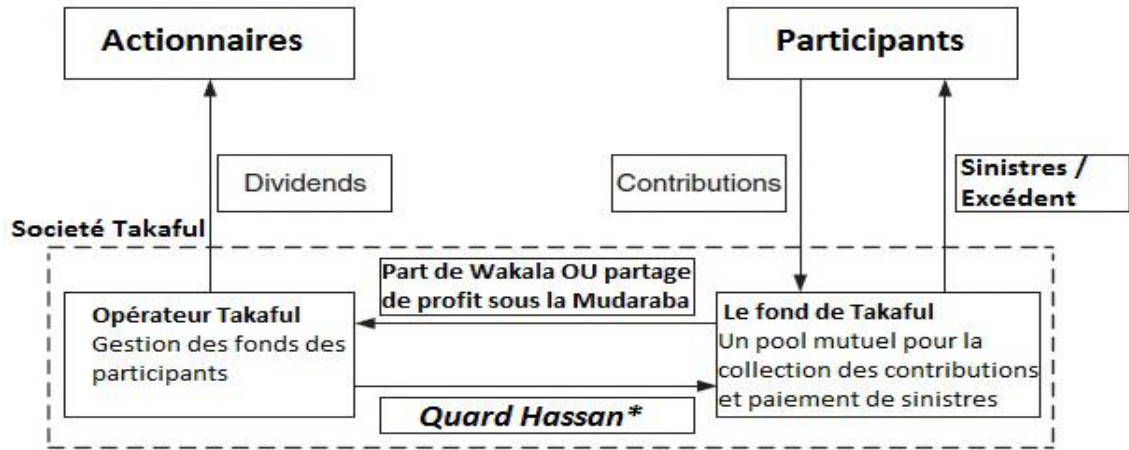
Pour le contrôle de conformité à la charia, l'appel à des certificateurs est indispensable. Véritables experts considérés comme les meilleurs connaisseurs de la religion coranique et de ses applications, connus et reconnus par leurs pairs, les « scholars »⁵ doivent avoir des connaissances dans le domaine de la jurisprudence appliquée aux transactions financières.

C'est ainsi que l'assurance islamique *Takaful* trouve sa légitimité juridique (conformité à la *Chari'a*), ce qui est adopté après la décision du conseil du *Fiqh* islamique de la ligue à l'unanimité d'approuver la décision du conseil des savants d'Arabie Saoudite (n°15, 4/4/1397) autorisant l'assurance islamique solidaire (*Takaful*).

⁵ Ce sont des experts en matière de législation islamique bancaire, actuaires et financiers.

II.3. Les modèles de l'assurance *Takaful*

En *Takaful*, il y a une séparation claire entre les actionnaires de la compagnie et les sociétaires. Les sociétaires font don de leurs contributions, qui demeurent la propriété du fonds; et les actionnaires agissent comme opérateur pour le compte des sociétaires. A partir de la manière dont se répartissent les bénéfices techniques entre la société et ses assurés, on peut distinguer deux modèles principaux pour la gestion des fonds *Takaful* : le modèle *Wakala* et le modèle *Mudaraba*. Il existe d'autres modèles qui sont des combinaisons des deux modèles standards, mais aussi le modèle *Waqf* pour présenter un autre modèle.



* en cas de déficit

Takaful Islamic Insurance Concepts and Regulatory Issues 2009

Figure 10: Organisation général de l'assurance Takaful.

II.3.1. Le modèle *Wakala*

Dans le cadre de ce type de contrat, l'opérateur (la compagnie *Takaful*) perçoit des frais pour la gestion du volet souscription de ses activités. Tous les bénéfices ou pertes techniques sont imputés aux assurés (appelés participants). Pour ce qui est du volet gestion des fonds, la compagnie peut adopter soit le même contrat *Wakala* (auquel cas des frais sont prélevés en pourcentage de la valeur des fonds gérés), soit le contrat *Mudaraba*. Dans ce dernier cas, au lieu de percevoir des commissions, l'opérateur participe aux produits de placements (et non aux pertes correspondantes).

Ce modèle est essentiellement utilisé au Moyen Orient, dont l'opérateur agit comme un agent et reçoit une commission fixe convenue à l'avance et soumise à l'approbation du conseil de la charia.

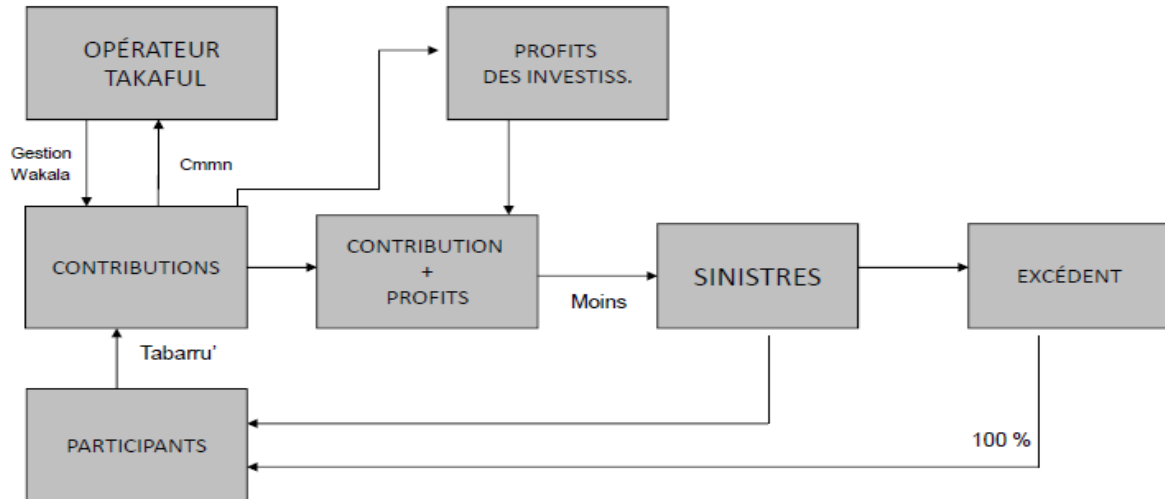


Figure 11 : Organisation du modèle *Wakala*

Cependant, certains opérateurs partagent l'excédent et créent un « modèle wakala modifié ».

1) Le modèle wakala modifiée

Le modèle wakala est considéré comme un modèle rigide et contraignant car :

- ✓ Restreindre la rémunération de l'opérateur aux commissions up-front fera que ces dernières seront beaucoup plus élevées par rapport à l'Assurance conventionnelles car dans cette dernière la rémunération principale de la compagnie d'assurance est plutôt l'excédent technique. Les primes des produits Takaful seront donc sans doute beaucoup plus importantes que celles des produits conventionnels, ce qui constitue un handicap concurrentiel majeur dans un environnement hybride (Conventionnel – Charia compliant) et dans un marché de prix ;
- ✓ Ne pas intéresser l'opérateur sur les excédents n'encourage pas ce dernier à optimiser sa gestion technique (Acceptation des risques, indemnisation des sinistrés, réassurance, ...) et financière (Placements) des fonds. Le risque est que l'opérateur Takaful néglige cet aspect important de sa mission (Optimisation) et se contente de la gestion administrative.

Les opérateurs créent donc la wakala modifié où ils sont rémunérés par des commissions up-front mais aussi par une partie de l'excédent technique et financier. Cette rémunération est considérée « commission de performance ».

II.3.2. Le modèle *Mudaraba*

Fondamentalement, la *Mudaraba* est définie comme un principe de partage des profits et des pertes appliqué normalement à un contrat commercial entre la partie qui fournit le fonds ou le capital et la partie qui gère l'affaire. Pour *takaful* cela signifierait le contrat de partage des bénéfices entre les participants *takaful* et l'opérateur du profit, le cas échéant, de l'entreprise *takaful*. En vertu de cet arrangement, un contrat d'intéressement est signé entre l'opérateur, en tant qu'entrepreneur ou appelé *Moudarib* qui est chargé de gérer les affaires takaful et le(s) participant(s) en tant que fournisseur de capitaux, appelé *Sahib al-mal* qui est obligé de payer la contribution *takaful* en tant que capital ou *rabb al-mal*. Le contrat définira le bénéfice de

l'entreprise takaful et le rapport à partager entre les deux parties, comme 50:50, 60:40 ou 70:30 entre le participant et opérateur respectivement.

La *mudaraba* est l'un des modèles les plus anciens. Souvent appelé « modèle de partage de profit, on distingue deux variantes du modèle.

1) La *mudaraba* pure

Le modèle de la *Mudaraba* pure est essentiellement un modèle de partage des profits d'investissement, basé sur un contrat *Mudaraba* vu dans la première partie.

Les participants font des contributions sous forme de donation (*tabarru'*) à un fond de *takaful*. L'opérateur, désigné comme gestionnaire pour investir les fonds, partage tout profit d'investissement avec les participants. Ce qui l'incite à très bien optimiser sa gestion. Tout surplus (après déduction des indemnités et réserves) en principe appartient aux participants en tant que groupe.

Sources des schémas : *Essential Guide To Takaful (Islamic Insurance) – Dr. Engku Rabiiah Adawiah*

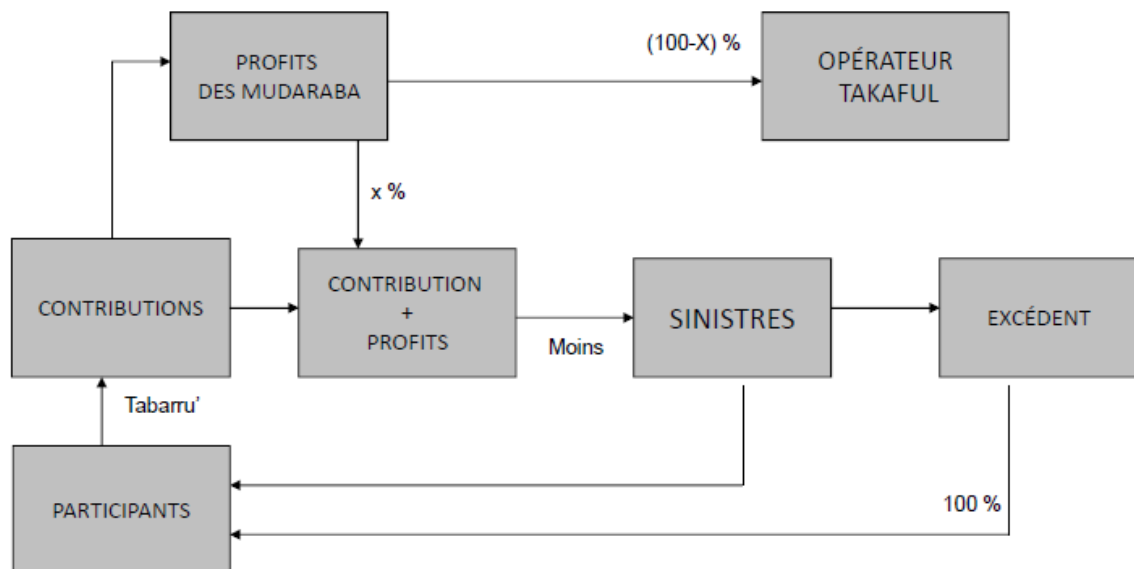


Figure 12 : Organisation du modèle *Mudaraba* pure

2) La *mudaraba* modifiée

Certains produits (exemple : takaful général/dommages) ayant peu d'élément d'épargne rendent le modèle pure difficile voire impossible d'où l'adoption du modèle modifié. Ce modèle admet en plus du partage des profits, un partage du surplus. L'excédent ou surplus est interprété comme « profit *Mudaraba* » et partagé entre l'opérateur et les participants.

II.3.3. Le modèle hybride

Le modèle hybride est une combinaison des modèles de la *Wakala* et de la *Mudaraba*. L'opérateur reçoit une part proportionnelle fixée à l'avance des contributions versées par les assurés, puis une part des plus-values générées par les activités de placement. Certaines autorités de réglementation financière et des organisations internationales recommandent le modèle hybride, car il permet de tirer parti des points forts des deux modèles. C'est d'ailleurs la pratique la plus courante au Moyen-Orient : *Wakala* pour la gestion technique et *Mudaraba* pour l'investissement.

II.3.4. Le modèle *Waqf*

Appliqué au Pakistan, ce modèle prévoit le versement d'une contribution initiale par l'opérateur au fonds *Takaful*. Les assurés y versent des contributions supplémentaires, qui sont ensuite utilisées pour régler les sinistres.

L'opérateur reçoit une commission de souscription fixe. Quant aux assurés, ils reçoivent les fonds restants dans le pool lorsque tous les sinistres ont été réglés.

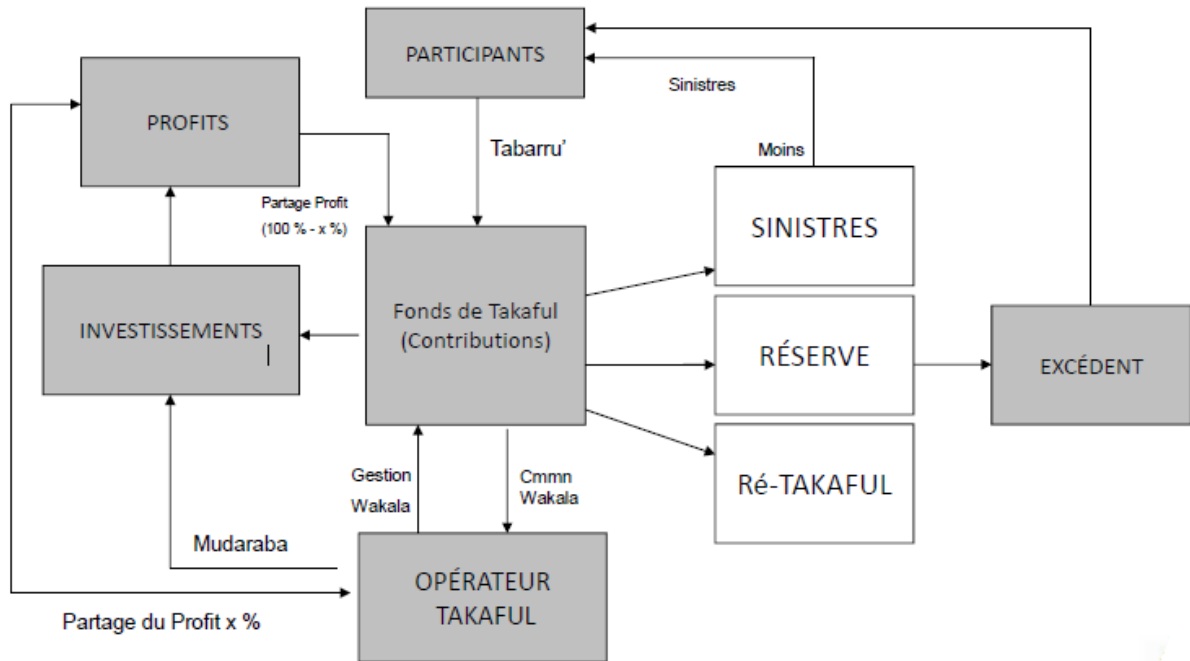


Figure 13 : Organisation du modèle *Waqf*

II.4. Les produits de l'assurance *takaful*

Les contrats d'assurance *Takaful* visent à fournir les mêmes couvertures fournies dans le cadre des contrats d'assurance conventionnelle, dans la limite de ce qui est permis par la *Charia*, et tout en s'abstenant de couvrir tout ce qu'y déroge.

On peut classer les produits d'assurance *Takaful* en deux grandes catégories à savoir :

- Le *Takaful* général: qui englobe l'assurance des biens et l'assurance des responsabilités ;
- Le *Takaful* famille: qui englobe l'assurance sur la vie et la capitalisation, l'assurance maladie et l'assurance contre les accidents corporels liés à l'assurance *Takaful* famille.

II.4.1. Le *Takaful* général

Le *Takaful* général est prévu pour donner une protection aux participants pour les pertes découlant de risques tels que les accidents, les incendies, les inondations, la responsabilité et le cambriolage. Par exemple, assurer votre maison et ses biens contre les incendies ou de véhicules contre les dommages accidentels ou de vol. Vous serez également couvert sur votre responsabilité civile.

Lorsque vous participez à un plan de *Takaful* général, vous serez couvert quand quelque chose arrive aux éléments qui sont couverts. Par exemple, si vous participez à un *Takaful* général pour votre maison et il a été endommagé dans une tempête, votre protection *Takaful*

couvrira le coût de la réparation de votre maison, aussi longtemps que vous êtes à jour sur votre certificat *Takaful*.

II.4.2. Le *takaful* famille

Le régime *Takaful* Famille offre des avantages et de la couverture d'assurance-vie à votre épargne à long terme. Vous ou vos héritiers bénéficierez en termes monétaires si vous avez eu un accident. Dans le même temps, vous pourrez profiter de l'épargne personnelle à long terme dans le cas où votre contribution sera déposée dans un compte d'épargne dans ce but.

Dans les fonds *takaful* de la famille, les opérateurs *takaful* doivent établir séparément un Fond de Risque des Participants (PRF) et un Fond d'Investissement des Participants (PIF), pour répondre respectivement aux composantes risques et épargne/investissement des contributions des participants.

Le Fond de Risque des Participants : Le PRF doit être utilisé pour mettre en commun la partie *tabarru* des contributions, et sert à fournir une aide financière et d'assistance mutuelle aux participants lorsque les réclamations sont faites pour les risques couverts par les contrats *takaful*. Pour les produits de rente, le PRF doit être utilisé pour mettre en commun les contributions de *Tabarru* destinées à fournir des paiements pendant la période de rente. Dans le cadre du contrat de *tabarru*, le fonds est détenu par le groupe de participants. Dans la gestion du PRF, les opérateurs *takaful* doivent adopter un ensemble approprié de politiques et procédures visant à assurer la disponibilité des fonds pour répondre aux prestations *takaful* à l'échéance.

Le Fond d'Investissement des Participants : Le PIF doit être utilisé pour mettre en commun la partie épargne et/ou investissement des contributions. Conformément aux exigences de la charia, le PIF est détenue individuellement par le participant. Dans la gestion du PIF, les opérateurs *takaful* doivent adopter des stratégies d'investissement et de gestion appropriées pour obtenir des rendements qui sont en ligne avec les attentes raisonnables des participants et le cas échéant, pour assurer la disponibilité des fonds pour les futurs répartition du *tabarru* dans le PRF. Pour les investissements liés à *takaful*, le PIF doit être sous forme autoporteuse (où les montants investis sont convertis en unités).

II.5. Comparaison entre l'assurance classique et l'assurance islamique *takaful*

Après avoir détaillé les éléments non conformes à la Chari'a que porte l'assurance classique, et les nouveautés que présente *takaful* pour la rendre éthique, nous creusons, en fin, dans cette partie un peu plus, pour nous arrêter sur les différences entre ces deux types d'assurance ainsi que les similitudes de *takaful* avec l'assurance mutualiste.

II.5.1. Analyse comparative entre l'assurance classique et l'assurance *Takaful*

Pour éclaircir la différence entre l'assurance classique et l'assurance islamique *Takaful*, le tableau suivant met en lumière les principaux traits de chaque type d'assurance.

Thème	Assurance Classique	Takaful
Nature du contrat entre l'assuré et les actionnaires	Contrat d'assurance par lequel, pour une considération (appelée prime), les actionnaires acceptent d'indemniser les assurés en cas de pertes futures découlant d'un accident ou d'autres calamités. Il y a transfert du risque de l'assuré aux actionnaires pour l'objet assuré. Toutes les dépenses sont supportées par la prime payée par les assurés.	Contrat de gestion d'une affaire Takaful au nom des assurés. Les contrats les plus courants sont le contrat d'agence (wakala) et le contrat Mudarabah. Parce qu'il s'agit d'un contrat de gestion, toutes les dépenses de gestion sont imputées aux actionnaires et non aux assurés. (Il existe une nette distinction entre l'actif des assurés et celui des actionnaires.) Il n'y a pas de transfert du risque de l'assuré aux actionnaires.
Partage des bénéfices et des pertes entre les assurés et les actionnaires.	Assurance à prime fixe Lorsqu'il est précisé que le contrat n'est pas un contrat en participation, la prime devient immédiatement un élément de l'actif des actionnaires tandis que les dépenses éventuelles liées à un sinistre futur s'insèrent dans leur passif. Les pertes et profits sont entièrement imputés aux actionnaires. Dans le cas d'un contrat en participation, il y a partage des bénéfices entre les assurés et les actionnaires. Toutefois, les pertes sont entièrement supportées par les actionnaires. Assurance mutuelle Les pertes et profits sont répartis entre les assurés en vertu d'un contrat.	Les assurés conviennent de partager les risques. Les assurés sont à la fois assurés et assureurs. Les pertes et profits sont entièrement partagés par les assurés au moyen des primes accumulées. Pour faire face à la question du gharar en Takaful, la prime (appelée contribution en Takaful) est payée en tant que tabarru' (don). Les assurés ne sont pas propriétaires du Fonds Tabarru.
Investissements	Le placement des fonds des assurés et des actionnaires n'est pas régi par la Charia. Les placements comprennent des instruments porteurs d'intérêts et des prises de participation dans des affaires interdites par la Charia.	Tous les placements (des fonds des assurés aussi bien que des fonds des actionnaires) sont conformes à la Charia

Thème	Assurance Classique	Takaful
Gouvernance	Il existe un Directeur Général et un Conseil d'administration pour les sociétés d'assurances à prime fixe.	Outre le Directeur Général et le Conseil d'administration, il existe un Conseil Consultatif de la Sharia chargé de veiller au respect de la Sharia.
Conditions énoncées dans les polices	Régie par le droit du travail et soumise à la réglementation.	Les conditions de la police doivent être claires et transparentes et conformes à la Sharia (des questions telles que celle de savoir si telle ou telle police est équitable pour l'assuré peuvent se poser de temps en temps dans le cadre de la Sharia.
Garanties	Les contrats d'assurance s'accompagnent ordinairement de certaines garanties qui sont souscrites par l'assuré. En général, ces garanties visent à s'assurer que la prime payée est suffisante pour payer tous les sinistres et supporter toutes les dépenses. Pour ce qui est des produits d'épargne, il peut être exigé un taux de rendement sur investissement minimum.	Pas de garantie, mais un simple engagement des assurés de payer un tabarru suffisant pour payer les sinistres. Les actionnaires peuvent être invités à contribuer au financement du déficit du Fonds Takaful au moyen de prêts sans intérêts qui seraient remboursés grâce à des excédents futurs du Fonds Tabarru.

Tableau 3: Comparaison entre assurance conventionnelle et takaful

II.5.2. L'assurance Takaful et les mutuelles : les similitudes

Le principe sur lequel repose l'assurance Takaful s'inscrit dans la logique de la mutualité. L'assuré paie une contribution à l'assureur qui peut être assimilée à une donation (tabaru'a. En contrepartie, l'assureur s'engage à compenser la perte subie par l'assuré si l'événement redouté, objet du contrat, se produit. La différence est que si l'événement ne survient pas, l'assuré est en droit de recevoir la totalité de ce qu'il a versé initialement. En fait, c'est la collectivité des assurés qui bénéficie de ce droit : la totalité des donations est mutualisée, comme le sont les sinistres.

Le tableau élaboré par *Sohail Jaffer*, Associé de FWU Group, lors de la première conférence sur l'assurance Takaful en France organisée par l'IFPASS en novembre 2009, nous propose une comparaison entre ces deux types.

Paramètres	Takaful	Mutuelles
Contrat	Donation et/ou contrat mutuel	Contrat mutuel
Responsabilité de la compagnie	Paie ment sur les fonds collectés ; en cas d'insuffisance peut emprunter sans intérêt (Qard Hassan)	Paie ment sur les fonds collectés
Responsabilité des assurés	Paient des contributions	Paient des primes
Capitaux propres	Le capital apporté par les participants	Le capital apporté par les actionnaires
Conditions d'investissement	Doivent être conformes à la Charia	Pas de restrictions autres que prudentielles

Tableau 4: Les similitudes entre les mutuelles et takaful

II.5.3. Le filtrage islamique

Le filtrage islamique d'un titre financier, est un processus qui consiste à faire passer la société émettrice du titre à travers deux filtres l'un, extra-financier, et l'autre, financier afin de s'assurer qu'il respecte les grands principes de la finance islamique. Bien que le processus ne soit décrit ni dans le Coran ni dans la Sunna, les juristes musulmans ont établis un ensemble de règles et de filtres à respecter. Plusieurs établissements ont appliqué les règles de filtrage islamique afin de créer des fonds d'investissement et des indices conformes à la Chariaa. Les plus connus sont le Dow Jones Islamic Index 1(DJIMI)⁶, le FTSE Chariah Equity Index⁷ ou encore le Standard&Poor's Chariah Index⁸.

1) Le filtrage extra-financier

Comme précisé, l'opération de l'assurance Takaful ne doit pas être liée à une activité illicite. Donc pour un premier pallier les investissements islamiques ne doivent pas

⁶ www.djindexes.com

⁷ www.ftse.com

⁸ www.standardsandpoors.com

portés sur des titres financiers des sociétés dans les secteurs de : l'alcool, les armes et munitions, Les services financiers et bancaires non islamiques, etc.

Quant au second palier, il consiste à rechercher si l'activité secondaire ne constitue pas un motif d'exclusion. Ainsi, la société ne doit pas être affectée de façon significative par une activité illicite effectuée de façon secondaire. Plus précisément, la part des revenus générés par cette activité secondaire doit être inférieure à 5% de leur revenu total⁹.

Il est possible d'inclure les entreprises pharmaceutiques, informatiques, chimiques, énergétiques ainsi que celle qui sont dans le secteur automobile ou encore les entreprises évoluant dans les secteurs de l'électricité, de l'immobilier, des travaux publics, des matières premières si les critères financiers sont respectés.

2) Le filtrage financier

Après le filtrage d'ordre qualitatif, il faudrait analyser la structure capitalistique de l'entreprise à l'aide de quelques ratios qui ne doivent pas dépasser des seuils définis par les juristes musulmans.

Ratio d'endettement

Le ratio d'endettement est mis en place en raison d'une forte présomption de genèse d'intérêt dans l'acquisition des titres des sociétés endettées. Cependant, il présente des variantes et peut correspondre aux quotients suivants:

$$\frac{Mt \text{ de la dette}}{Actif \text{ Total}} \text{ ou } \frac{Mt \text{ de la dette}}{CBM}$$

Avec : Mt de la dette = sommes des dettes à court, moyen et long terme.

CBM : Capitalisation boursière moyenne= sommes des titres émis X valeur actuelle.

Pour être acceptée au filtrage, la société doit avoir un ratio inférieur à 33%.

Ratio de liquidité

Si les titres sont négociables sur un marché financier, une partie significative de l'actif de la société ne doit pas être cash parce que les titres auraient un sous-jacent quasi-monétaire pouvant entrer dans le champ d'application de la prohibition de l'intérêt. En effet, l'échange de monnaie par le biais d'un titre est fortement suspect en droit musulman¹⁰.

Le ratio de liquidité de type islamique présente également des variantes. Il s'agit:

- Soit du rapport montant de la trésorerie et des actifs générant des intérêts sur la capitalisation boursière moyenne sur douze mois glissants et ne doit pas dépasser 33% :

$$\frac{Mt \text{ des actifs générant des intérêts}}{CBM}$$

- Soit du rapport du montant de la trésorerie disponible et la capitalisation boursière moyenne sur douze mois glissant ;

$$\frac{Mt \text{ des disponibilités}}{CBM}$$

- Soit le rapport du montant des créances clients sur l'actif total, et doit être inclus entre 33% et 50%

⁹ Rapport PFE INSEA, Etude d'opportunité de création d'un opérateur Takaful, 2013

¹⁰ Ibrahim CEKICI : Actes du séminaire «Finance éthique et finance islamique» organisé par l'Ecole de Management Strasbourg, le 11 février 2009.

$$\frac{Mt \text{ de créances totale}}{CBM}$$

Étant donné qu'un des piliers de la finance islamique est l'adossement des financements à un actif réel et tangible. Cette exigence a été chiffrée toujours par les juristes musulmans contemporains qui ont certainement tenu compte des besoins des entreprises ainsi que de leur mode de fonctionnement moderne.

Ratio des revenus impurs

La part des revenus générés par les activités non conforme à la loi islamique doit être inférieure à 5% de leur revenu total.

$$\frac{\text{Produits d'exploitation}}{\text{Produits d'intérêt}}$$

Le schéma suivant résume les différentes étapes du filtrage islamique

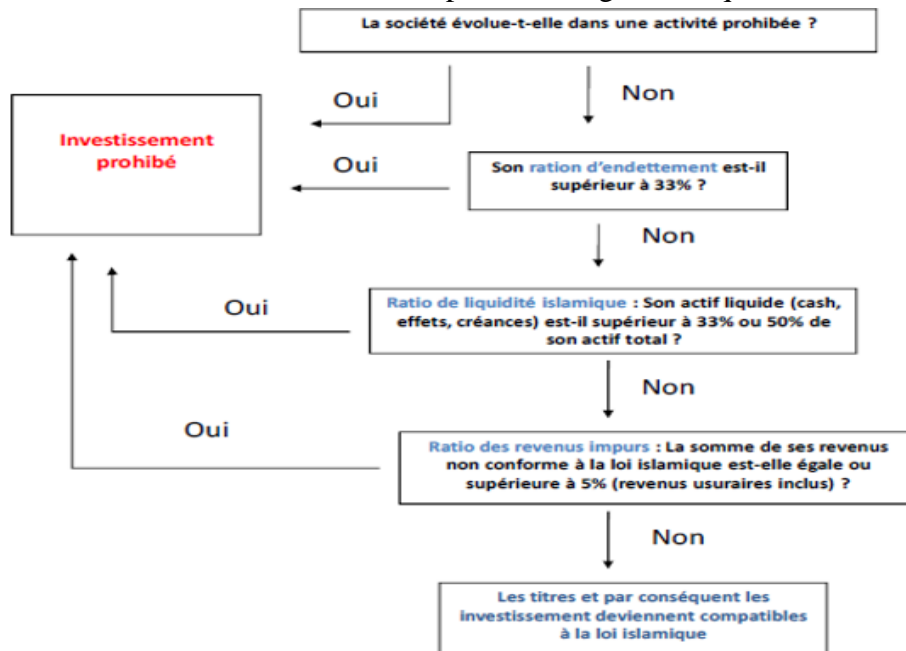


Figure 14 : Schéma du filtrage financier des actions

II.6. L'assurance Takaful dans le monde et au Maroc

Nous présentons dans ce chapitre un aperçu sur le marché du Takaful dans le monde en premier lieu. En second lieu, nous énonçons une petite synthèse du projet de loi marocain concernant l'introduction de l'assurance islamique Takaful au Maroc, développée par RIBH¹¹.

II.6.1. Evolution du marché takaful à l'international

Il existe plus de 250 sociétés d'assurance proposant des produits conformes aux exigences de la Charia dans le monde. Elles pourront réaliser en 2017, un chiffre d'affaires de plus de 20

¹¹ Le site web RIBH : le journal de la finance islamique

milliards de dollars¹². Ce marché, qui pèse seulement 1% du marché mondial avec plus de 20% de la population comme client potentiel, connaît une croissance annuelle très importante, 2009-14f.

En général, la Croissance des Contributions (primes) Takaful a atteint 14 milliards de dollars en 2014, après un niveau estimé à 12,3 milliards de dollars en 2013. Les pays asiatiques (Malaisie, Indonésie, Brunei, Singapour, et Thaïlande), menés par de fortes économies dynamiques et jeunes démographies, continuent à atteindre une croissance aux environs de 22% TCAC¹³. Les pays de Golf (sauf l'Arabie Saoudite) enregistrent une croissance d'environ 12%.

Les coopératives de l'Arabie Saoudite comptent presque la moitié (48%) des parts de croissance des Contributions (primes) Takaful. Les pays asiatiques, spécialement la Malaisie et l'Indonésie, compte presque un tiers des parts (30%) de croissance des Contribution Takaful, suivies par les autre pays de Golf (15%). L'Afrique, le sud asiatique et Levant comptent seulement 7% des parts de croissance des Contribution Takaful.

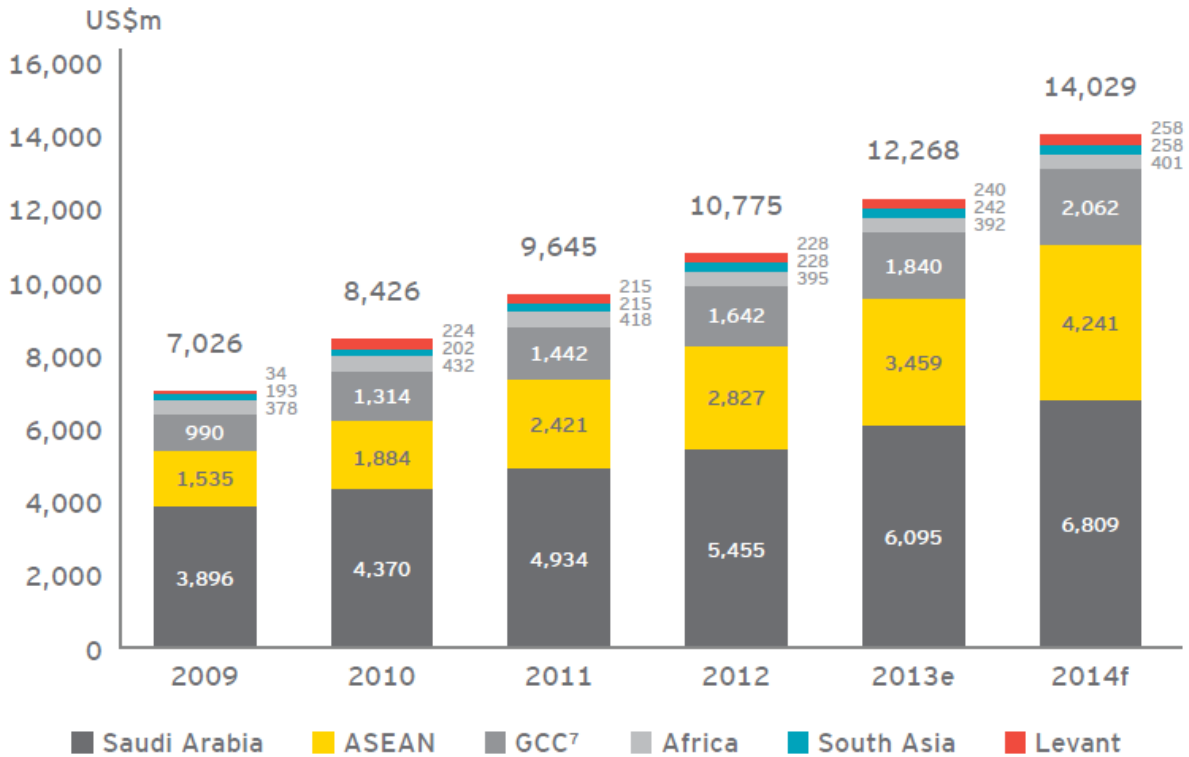


Figure 15 : Croissance des Contribution Takaful par région, Ernst and Young (2014)

¹² Rapport d'Ernst & Young : Global Takaful Insights 2014

¹³ Taux de croissance annuel composé

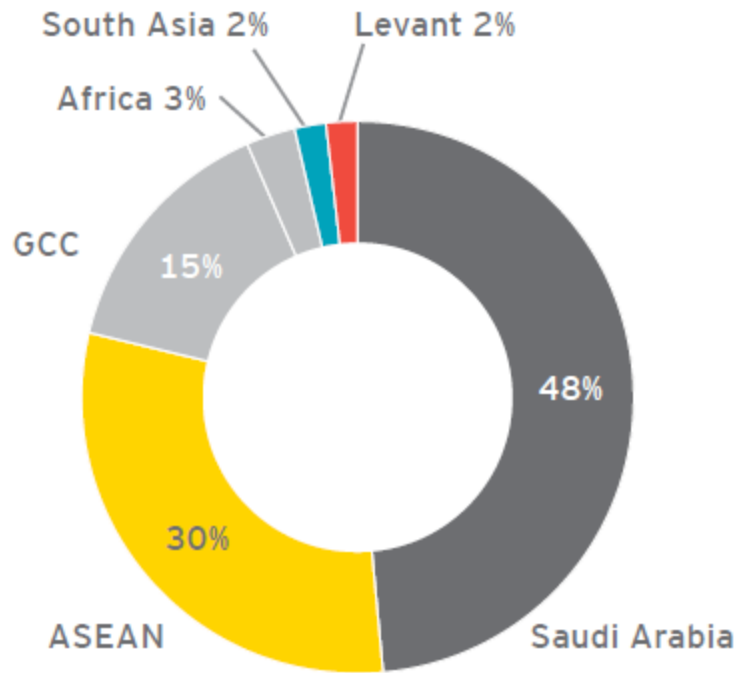


Figure 16 : Parts de croissance des Contribution Takaful par région, Ernst and Young (2014)

II.6.2. Le takaful bientôt au Maroc

Le Maroc s'est doté, au mois d'avril 2015, d'un cadre juridique pour le Takaful, par un projet de loi modifiant et complétant la loi n°17-99 portant code des assurances. L'agrément pour les opérations d'assurances Takaful ne pourra être accordé à une entreprise agréée pour d'autres opérations d'assurances, ce qui exclut la possibilité de créer des guichets Takaful au sein d'assurances conventionnelles. Les compagnies existantes désirant aborder le marché Takaful devront créer des entités juridiques distinctes.

Le texte de la réforme définit l'assurance Takaful comme étant une « *Opération d'assurances fonctionnant conformément aux préceptes de la Charia, basée sur le don (tabarru) et sur l'entraide entre un groupe de personnes physiques ou morales appelées participants qui contribuent mutuellement dans l'objectif de couvrir les risques prévus au contrat d'assurance Takaful.* »

Le texte précise qu'en assurance Takaful, le risque est supporté par la collectivité des participants, l'entreprise d'assurances et de réassurance percevant une rémunération au titre de la gestion de l'assurance Takaful.

Le projet introduit la notion d'Avance Takaful : « Montants engagés par l'entreprise d'assurances et de réassurance pour combler l'insuffisance de l'actif représentatif des provisions techniques par rapport auxdites provisions et pouvant être récupérés sur les excédents futurs dégagés par une opération d'assurance Takaful. Ces montants ne peuvent donner lieu à aucun intérêt. »

Si en assurance conventionnelle la prime représente la somme due par le souscripteur d'un contrat d'assurance en contrepartie des garanties accordées par l'assureur, pour l'assurance Takaful, la prime, appelée également participation, est le don (Tabarru) représentant la contribution du participant.

En outre, le contrat d'assurance Takaful doit indiquer :

- les modes de rémunération de l'entreprise d'assurances et de réassurance au titre de la gestion de l'assurance Takaful et le montant de cette rémunération ;
- les modalités de répartition des excédents entre les participants ;
- la politique de placement de l'entreprise d'assurances et de réassurance.

L'administration se réserve enfin la prérogative de :

- fixer les modes de rémunération de l'entreprise d'assurances et de réassurance au titre de la gestion de l'assurance Takaful ainsi que les critères de détermination de cette rémunération ;
- fixer les modalités de répartition des excédents entre les participants dans les opérations d'assurances Takaful.

L'article 239-2 stipule que les entreprises d'assurances et de réassurance doivent mettre en place un système de contrôle interne ayant pour objet l'identification, l'évaluation, la gestion et le suivi des risques. Elles doivent également mettre en place une gouvernance adaptée à leur activité. Dans ce cadre, l'administration peut demander aux entreprises d'assurances et de réassurance de mettre en place des comités spécifiques. Les conditions et les modalités de fonctionnement de ces comités sont fixées par l'administration.

CHAPITRE III : PRESENTATION DES VARIABLES LIEES A L'ETUDE

L'objet de notre étude étant la conception d'un produit emprunteur, il convient avant tout de clarifier certaines notions, présenter les données sur lesquelles on va travailler et ensuite passer à la modélisation. Ainsi dans ce chapitre nous reviendrons en détail sur la mourabaha à laquelle est adossé l'assurance ; l'assurance décès emprunteur proprement dite avec nos hypothèses de travail et enfin nous présenterons les données liées à l'étude.

I. Description de la Mourabaha

I.1. Définition

La Mourabaha est un contrat de vente au prix de revient majoré d'une marge bénéficiaire connue et convenue entre l'acheteur et le vendeur (*AL Bay'ou bi ribhin ma'loum*). La Mourabaha peut revêtir deux aspects : une transaction directe entre un vendeur et un acheteur ou une transaction tripartite entre un acheteur final (ou donneur d'ordre d'achat), un premier vendeur (le fournisseur) et un vendeur intermédiaire (exécutant de l'ordre d'achat). Cette dernière formule a été retenue dans les pratiques bancaires islamiques. La banque intervient en qualité de premier acheteur vis à vis du fournisseur et de revendeur à l'égard de l'acheteur donneur d'ordre (le client). La banque achète la marchandise au comptant ou à crédit et la revend au comptant ou à crédit à son client moyennant une marge bénéficiaire convenue entre les deux parties.

I.2. Utilité de ce mode de financement

La Mourabaha est un mode de financement qui permet de financer, dans le respect de certains principes, aussi bien les besoins d'exploitation de leur clientèle (stocks, matières, produits intermédiaires) que leur investissement.

I.3. Conditions de conformité à la Chari'a

Pour être conforme à la chari'a, un produit commercialisé par une banque islamique doit remplir certaines conditions. C'est en ce sens que la mourabaha, comme produit d'une banque islamique, doit remplir les conditions suivantes :

- L'objet du contrat Mourabaha doit être conforme aux prescriptions de la chari'a (pas de financement de produits prohibés par l'islam) ;
- Acquisition préalable des marchandises par la Banque. En effet, le principe de base de la Mourabaha est que la marge bénéficiaire revenant à la banque ne se justifie que par le caractère commercial et non financier de la transaction (l'achat et la revente doivent être réels non fictifs). A cet égard, il y a lieu de rappeler que si la Mourabaha, telle que pratiquée par les banques islamiques, est une opération de vente à terme, l'opération de crédit n'est qu'un accessoire à l'opération commerciale, laquelle constitue la seule justification de la rémunération perçue par la banque même si le paiement différé entre en ligne de compte dans la différence de prix ;
- Le prix de revient, la marge bénéficiaire de la Banque et le (s) délai (s) de paiement doivent être préalablement connus et acceptés par les deux parties ;

- En cas de retard dans le paiement des échéances, la banque peut appliquer au client défaillant des pénalités de retard qui seront logées dans un compte spécial « Produits à Liquider ». Mais à aucun moment elle ne peut réviser en hausse sa marge bénéficiaire en contrepartie du dépassement de délai. En outre, en cas de mauvaise foi du client, la banque est en droit de réclamer, en sus des pénalités, un dédommagement des échéances non honorées. Auquel cas, il conviendrait d'évaluer le préjudice par rapport à des critères objectifs propres à la banque et éviter toute référence aux taux d'intérêts.

Après la réalisation du contrat Mourabaha, la marchandise devient la propriété exclusive et définitive de l'acheteur final et le demeurera quels que soient les incidents qui peuvent survenir par la suite. Toutefois, la Banque peut prendre un gage sur les marchandises vendues en garantie du paiement des prix de vente et mettre en jeu ce gage le cas échéant. De même, elle peut tenir compte des cas de mévente du client et accorder à ce dernier un rééchelonnement de son échéancier sans que cela n'entraîne une majoration de prix.

I.4. La Mourabaha comme alternative au prêt à intérêt destiné à l'acquisition

Dans le cas classique où l'organisme de crédit accorde un prêt à intérêt à son client pour que celui-ci achète une voiture, le client prend possession de la somme prêtée et la dépense pour acheter ce dont il a besoin. Puis il rembourse au fur et à mesure la somme qu'il a empruntée plus les intérêts. Si la voiture coûte 100 000 dirhams et que le client a pu bénéficier d'un prêt de ce montant, il remboursera par exemple 150 000 dirhams sur cinq ans. Dans le cas de la mourabaha, le client adresse une demande à l'organisme de crédit concernant la voiture qu'il désire acheter. Si l'organisme accepte sa demande, il considère celle-ci comme étant une promesse d'achat de la part de son client, il achète la voiture puis la revend au client avec un bénéfice, le tout étant payable par échéances (tout est spécifié dans le contrat). On pourrait dire : « Le résultat est le même » : ici aussi, pour une voiture que l'organisme achètera au prix de 100 000 dirhams, le client la paiera 150 000 dirham sur cinq ans. Mais en fait non, il y a des différences :

- Dans le cas de la mourabaha, si la marchandise livrée ne correspond pas aux caractéristiques énoncées, alors ce sera l'organisme de crédit qui fera les démarches pour que le fournisseur reprenne son bien ;
- De même, si la marchandise connaît des problèmes d'acheminement, ce sera cet organisme qui se chargera de relancer le fournisseur ou le transporteur ;
- Et si cet organisme a déjà pris possession de cette marchandise et que celle-ci a été détruite par un incendie avant qu'elle le remette à son client, la destruction se fera aux dépens de l'organisme ;
- Enfin, en cas de retard dans le paiement du prix convenu par son client, cet organisme ne pourra pas majorer ses échéances d'indemnités.

Quatre points qui font la différence entre le recours à la mourabaha et le recours au prêt à intérêt ; quatre points qui découlent tous de la même différence de forme juridique entre les deux transactions : dans la mourabaha, c'est l'organisme de crédit qui achète la marchandise en son nom, et toutes les règles concernant l'acheteur s'appliquent à lui. Aussi, entre le moment où l'organisme a acheté puis a réceptionné la marchandise et le moment où le client en prend

possession après l'avoir achetée, l'organisme est entièrement responsable de cette marchandise. Cette forme de transaction fait que l'opération de mourabaha incorpore certains risques.

I.5. Les risques liés au financement mourabaha

La mourabaha demeure parmi les produits islamiques les plus largement utilisés. Toutefois, de nombreux économistes contestent ce mode de financement et assimilent la marge bénéficiaire qui découle de la revente à du *riba* (intérêt). Ce point est renforcé par le fait qu'une banque islamique semble ne supporter aucun risque dans une opération de mourabaha dans la mesure où c'est le client qui demande à la banque d'acquérir un bien pour qu'il puisse l'acheter ensuite.

Ainsi, le client signe une promesse d'achat avant même que la banque ait acheté ledit bien objet de leur futur contrat. Cependant, le risque est bel et bien présent dans ce contrat : Le fait que le client signe une promesse d'achat, ne garantit pas la revente pour la banque islamique. De même, le contrat de vente entre la banque islamique et le fournisseur et celui signé entre la même banque et le client ne sont pas simultanés. De ce fait, il s'écoule un temps pendant lequel la banque est propriétaire dudit bien et donc supporte tous les risques liés à sa propriété. Il est possible, par exemple, que le bien acheté par la banque islamique se détériore avant la signature du second contrat de vente. Dans ce cas, le client est libéré de son engagement qui découle de la promesse d'achat compte tenu de l'absence de l'objet de sa promesse d'achat.

D'un autre côté, si le client venait à décéder avant la signature du second contrat de vente et bien la banque serait contrainte de chercher un nouvel acquéreur. En effet, une promesse d'achat ne suffit pas à elle seule à transférer les engagements du client sur ses ayants droits. Là encore, la banque islamique devra chercher un nouvel acquéreur.

De plus, le fait de mentionner dans le premier contrat entre la banque islamique et le fournisseur, la personne émettrice de l'ordre d'achat (l'acheteur final) comme son agent recevant la marchandise achetée par elle ne suffit pas à faire disparaître le risque qu'elle supporte. Dans ce dernier cas il n'y a pas transfert de propriété tant que le second contrat n'a pas été signé. Et le second contrat ne peut être signé que si la banque est devenue propriétaire du bien qu'elle compte par la suite vendre au client.

En outre, un client qui serait placé par décision judiciaire sous tutelle avant d'avoir signé le second contrat de vente, ne sera plus engagé par sa promesse d'achat. Là encore, la banque islamique devra se débrouiller pour trouver un nouvel acquéreur.

En pratique, la banque islamique dans le cadre du contrat mourabaha, a tout intérêt à vouloir se protéger du risque que le client n'honore pas ses engagements en exigeant une caution (*Rahn*) et/ ou garantie (*kafâla*) et elle peut proposer à son client des formules de Takaful adaptées à la mourabaha. C'est sur ce type de produit takaful que porte notre étude. Il s'agit d'un produit d'assurance emprunteur.

II. Etude théorique d'un contrat emprunteur

L'assurance emprunteur est une assurance temporaire, limitée à la durée du crédit, qui garantit le remboursement du capital restant dû en cas de décès. Elle est le plus souvent

complétée par des garanties d'assurances de personnes couvrant les risques d'incapacité et d'invalidité. Dans une première partie, nous décrirons les garanties proposées par risques assurés. Nous verrons ensuite la forme des contrats emprunteurs et pour finir nous présenterons une des méthodes de tarification d'assurance emprunteur classique.

II.1. Les garanties proposées

Nous présenterons les garanties courantes qui sont proposées dans les contrats emprunteur. Cependant, pour cette étude, nous nous limiterons à la garantie décès uniquement.

II.1.1. La garantie décès

L'assurance emprunteur comprend toujours cette garantie. Au décès de l'assuré, l'assureur rembourse le capital restant dû. Il le rembourse aussi dans les cas de perte totale et irréversible d'autonomie (taux d'invalidité 66 % et assistance d'une tierce personne pour l'accomplissement des actes de la vie quotidienne), lorsque le contrat le prévoit

II.1.2. La garantie de l'incapacité ou de l'invalidité

L'assurance Incapacité/Invalidité tend à compenser diverses conséquences de maladie ou d'accident portant atteinte de manière temporaire ou permanente :

- à la possibilité d'exercer une activité professionnelle (incapacité ou invalidité) ;
- à l'intégrité physique ou mentale de l'assuré (incapacité ou invalidité fonctionnelle).

L'incapacité correspond généralement à un état temporaire de l'assuré, l'invalidité portant sur un état permanent ou qui a peu de chance de s'améliorer. Les conséquences des maladies ou d'accidents peuvent être la perte de revenu liée aux problèmes de santé ou les dépenses occasionnées par ces problèmes.

Les prestations servies pour compenser les problèmes de santé peuvent prendre la forme :

- d'un capital ;
- de versements périodiques (indemnités journalières en incapacité).

II.2. Les formes de contrat

II.2.1. Le contrat collectif

C'est la forme d'assurance emprunteur la plus répandue. L'assurance de groupe liée à un prêt est souscrite par l'établissement de crédit au profit des emprunteurs. Les principales caractéristiques sont :

- des formalités d'adhésion simples ;
- les risques sont mutualisés, c'est-à-dire répartis entre tous les emprunteurs ;
- les coûts sont réduits car il s'agit d'un contrat collectif assurant un grand nombre de personnes.

Elle comporte néanmoins certaines limites liées à l'âge ou à l'état de santé, mais aussi au montant emprunté. Lorsqu'une personne n'entre pas dans le cadre général, l'assureur pourra le plus souvent, proposer la prise en charge des garanties contre le paiement d'une surprime ou limiter l'étendue de sa garantie.

II.2.2. Le contrat individuel

Le contrat individuel ou délégation d'assurance est un contrat d'assurance emprunteur sur mesure. Le profil de l'emprunteur est examiné au cas par cas. Le calcul du coût de l'assurance prend en compte l'ensemble du profil de l'emprunteur (taille, poids, âge, état de santé, durée du financement, montant du prêt).

Contrairement aux idées reçues, un contrat d'assurance emprunteur de groupe n'est pas moins cher qu'un contrat d'assurance emprunteur individuel.

Un contrat d'assurance emprunteur individuel comporte plusieurs avantages auxquels on ne pense pas toujours :

- Un contrat d'assurance emprunteur individuel entérine définitivement le tarif, ce qui n'est pas le cas d'un contrat d'assurance emprunteur de groupe ;
- Il est possible de sortir, sans difficulté, d'un contrat d'assurance emprunteur individuel, ce qui n'est pas le cas avec un contrat collectif (de groupe)
- En cas de rachat du prêt immobilier en cours de période de remboursement, il est plus facile de faire reprendre le prêt par une autre banque lorsqu'une assurance emprunteur individuelle a été souscrite, car le contrat d'assurance de groupe est, quant à lui, résilié lors d'un rachat : il est donc plus difficile de trouver une nouvelle assurance
- Il est plus facile de négocier un taux d'intérêts de prêt immobilier hors assurance et surtout d'effectuer des comparaisons dans la mesure où le calcul de l'assurance n'est pas toujours le même (sur le capital, sur le capital restant dû...)

II.3. Tarification du contrat emprunteur

Dans cette partie nous n'aborderons pas la tarification emprunteur d'un point de vue assurance islamique. Nous exposerons juste quelques variables entrant en jeu dans la tarification avec les hypothèses de travail dont certaines seront changées par la suite.

La première étape du calcul consiste à reconstruire l'ensemble des tableaux d'amortissement de la dette, permettant d'obtenir les capitaux restant dus pour chaque période, pour chaque tête (individu). Le mode de remboursement considéré dans cette étude est à amortissement constant.

Le mode de tarification est en prime annuelle. Chaque année le participant paie une contribution qui couvrira le risque lié au capital restant dû. De cette façon l'opérateur n'aura pas à constituer de provisions mathématiques car son engagement est égal à celui du participant sur l'année.

II.3.1. Calcul du tableau d'amortissement

Dans le cas de la garantie Décès, l'assureur s'engage à verser le capital restant dû. Ce capital correspond à un capital restant dû moyen au moment du décès puisque selon les hypothèses le décès survient en milieu d'année. Il est donc nécessaire de déterminer le tableau d'amortissement de chaque prêt avant de pouvoir évaluer l'engagement de l'opérateur. Ce tableau fera ressortir le capital restant dû à chaque début de période. Pour faciliter le service de l'emprunt, on convient de fixer une cadence de remboursement telle que les amortissements demeurent constantes.

$$A = \frac{C}{n}$$

$$CRD_k = C - k * A$$

Avec

- ✓ A la portion du capital payée chaque année correspondant à l'amortissement ;
- ✓ C le capital initial. Ce capital correspond au prix d'acquisition du bien en question dans le contrat Mourabaha ;
- ✓ n la durée contractuelle de remboursement de la dette ;
- ✓ CRD_k le capital restant à rembourser l'année k .

II.3.2. La probabilité de survie et de décès : les tables de mortalités

Il convient d'évaluer des valeurs actuelles probables, tant du point de vue de l'engagement de l'assureur que celui de l'assuré. La notion de probabilité est de ce fait incontournable. Cette information est essentielle dans le calcul des engagements. Ainsi, nous déterminons la probabilité que l'assuré d'âge x survive dans les j années qui suivent par le rapport suivant :

$${}_jP_x = \frac{l_{x+j}}{l_x}$$

Avec :

${}_jP_x$ = Probabilité d'être en vie au début de la période j pour un assuré d'âge x au début du prêt ;

l_x = Nombre de survivants à l'âge x parmi 100 000 nouveau-nés.

Nous définissons également la probabilité de décès comme suit :

$${}_jq_x = 1 - {}_jP_x$$

L'engagement de l'assureur pour la garantie Décès est fonction des probabilités de décès de l'assuré considéré puisque l'assureur s'engage à verser le capital restant dû au moment du décès de l'assuré.

II.3.3. Calcul de la prime annuelle dans le cas d'une assurance conventionnelle

On peut assimiler l'assurance emprunteur avec prime annuelle à une assurance temporaire décès 1 an, où le capital à verser en cas de décès est le CRD de l'année considérée.

On suppose que les décès surviennent en milieu d'année, donc on actualise le CRD avec un taux technique i de $1/2$, cela nous donne la formule de la prime annuelle :

$$PA_k = CRD_k * {}_jq_x * (1 + i)^{-1/2}$$

III. Présentation de la base de données

Le produit emprunteur que nous ambitionnons de concevoir est destiné à couvrir, comme mentionné ci-haut, un financement mourabaha. Nous n'avons malheureusement pas pu obtenir une base de données d'une IFI sur laquelle appliquée les modèles que nous présenterons. Néanmoins, nous avons pu nous procurer des données sur un groupe de personne¹⁴ avec leur âge et leur salaire mensuel. Nous faisons donc l'hypothèse que ces personnes veulent financer une quelconque acquisition de bien par la voie d'une mourabaha.

A partir des salaires mensuels nous déterminons donc les salaires annuels. Ensuite, sur la base de ces salaires annuels, nous simulons des coefficients multiplicateurs que nous affecterons aléatoirement à chaque participant. En fonction de ce coefficient est déterminé le montant maximal que l'IFI sera prêt à financer.

Nous simulerons également des durées d'emprunt. A ce niveau, la limite d'âge pour la garantie entrera en jeu. De ce fait, la durée de remboursement accordée sera fonction de l'âge du participant de sorte que, dans des conditions normales, le participant ne devrait pas dépasser l'âge de 70 ans avant de rembourser son emprunt.

Ainsi nous avons une population de 1000 participant âgés entre 24 et 59 ans avec un âge moyen de 44 ans.

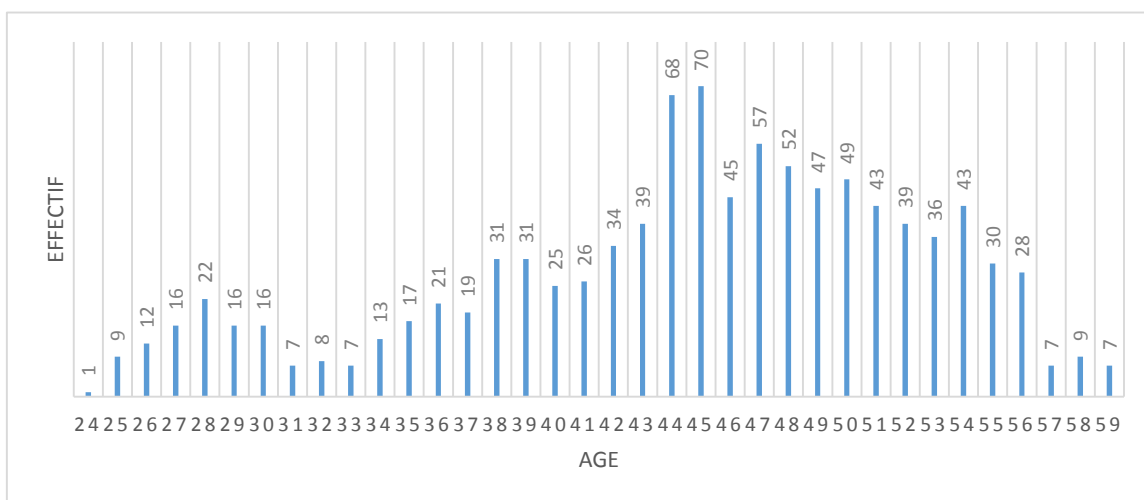


Figure 17 : Distribution des effectifs par âge

¹⁴ Pour question de confidentialité nous retiendrons ce qualificatif et nous ne nommerons pas la source.

Chapitre III : Présentation des variables liées à l'étude

Quant aux montants financés, le tableau ci-dessous nous donne une idée de la répartition par groupes d'âges de 5 ans.

Âge	Montant minimal	Montant moyen	Montant maximal
[24 ; 29[	250 000	332 637	680 000
[29 ; 34[	250 000	456 818	650 000
[34 ; 39[	120 000	371 138	490 000
[39 ; 44[	120 000	325 164	430 000
[44 ; 49[	200 000	332 980	620 000
[49 ; 54[	170 000	330 291	440 000
54 et +	180 000	332 576	560 000

Tableau 5: Distribution des montants par groupes d'âges

CHAPITRE IV : TARIFICATION D'UNE ASSURANCE EMPRUNTEUR TAKAFUL

Notre objectif principal est d'adapter le produit emprunteur à la réglementation marocaine sur le Takaful. Cependant, comme mentionné ci-haut, il n'existe pas encore un texte de loi sur le Takaful mais juste un projet de loi.

Par conséquent, nous nous baserons dans un premier temps sur ledit projet de loi et les commentaires recueillis sur ce dernier et nous modéliserons de ce fait la contribution de chaque participant. Ensuite, nous critiquerons le modèle de tarification que laisse présager le projet de loi actuel et nous proposerons un nouveau modèle de tarification.

L'objectif étant un produit commercialisable, nous analyserons à chaque niveau le comportement de chaque modèle par rapport au produit d'assurance conventionnelle.

I. Tarification selon le projet de loi 59.13

L'assurance takaful et l'assurance conventionnelle étant régies par des normes juridiques et une éthique différente, il serait par conséquent erroné de tarifier, d'un point de vue actuariel, un produit takaful de la même manière qu'un produit conventionnel. Les formalisations qui suivront changeront, de ce fait, de ce dont on est habitué dans l'assurance conventionnelle.

I.1. Hypothèses de tarification

Les hypothèses suivantes serviront de base à la formulation actuarielle du problème de tarification :

- a. Les participants sont soumis au risque décès avec une probabilité décès q_i déterminée en fonction de leur âge sur une table de mortalité agréée ;
- b. Y_i une variable indicatrice prenant 0 si le participant est en vie en fin d'année et 1 sinon ;
- c. Les flux interviennent en fin d'année peu importe le moment du décès ;
- d. C_i est la contribution payée par le participant. Cette contribution est annuelle, payable en début d'année. Cette contribution permet de rembourser le capital restant dû. Le choix de la contribution annuelle permet de limiter l'incertitude dans le contrat ;
- e. CRD_i : Capital Restant Dû ; l'institution financière islamique recevra le versement de ce capital quel que soit l'état du fond. En effet, « ... le projet oblige également l'entreprise d'assurance gestionnaire de l'opération d'assurance Takaful de combler d'éventuels déficits générés par cette opération par des avances sans intérêts. Ces avances sont récupérables sur les excédents futurs du compte de l'assurance Takaful... »¹⁵ ;
- f. r est le taux de rendement des placements ;
- g. N et n représentent respectivement le nombre de participants et l'année de calcul des contributions ;

¹⁵ Projet de loi 59.13

- h. En fin d'exercice, le surplus est réparti entre les participants : « ... *Le projet de loi dispose également que les excédents techniques et financiers réalisés dans le cadre de l'assurance Takaful sont répartis entièrement entre les participants après déduction, le cas échéant, des avances Takaful...* »¹⁶. Cette répartition sera faite sous forme de rabais de contribution pour les années à venir ;
- i. Enfin nous supposons pour besoin de comparaison que la prime payée en assurance conventionnelle se résume à la prime pure.

I.2. Modélisation actuarielle d'une assurance emprunteur takaful

Il s'agit de déterminer la contribution payée par chaque participant en se basant sur les hypothèses énoncées en amont. Définissons le flux suivant $\forall i$, en supposant les rendements des placements nuls dans un premier temps :

$$Z_i = CRD_i * Y_i \quad (1)$$

$$+ \frac{C_i}{\sum_{j=1}^N C_j} * 1_{\{\sum_{j=1}^N C_j > \sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j\}} * \left(\sum_{j=1}^N C_j - \sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j \right) * (1 - Y_i) \quad (2)$$

Interprétons chacune des composantes du flux Z_i perçu par le participant i :

- Le flux (1) est perçu par le participant i en cas de décès et correspond au versement intégrale du CRD garanti par les engagements contractuels;
- Le flux (2) est perçu par le participant i s'il est vivant en fin d'année et correspond à une quote part du surplus, généré par le fond et réparti au prorata des contributions payées au début de l'année.

Le flux deux s'inspire de l'hypothèse h où en cas de survie le participant reçoit une part du surplus généré par le fonds. Cette répartition permet d'éviter à un participant de tirer avantage disproportionné du surplus car il est reparti au prorata des cotisations. Il répond également au principe du modèle wakala et évite par conséquent que l'opérateur tire un avantage du fond.

Déterminons maintenant l'espérance du flux Z_i pour tout i . Rappelons que les indicatrices Y_i sont indépendantes deux à deux :

$$\begin{aligned} E(Z_i) &= E(CRD_i * Y_i) \\ &+ C_i * E \left(1_{\{\sum_{j=1}^N C_j > \sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j\}} \right) \\ &- C_i * E \left(1_{\{\sum_{j=1}^N C_j > \sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j\}} * Y_i \right) \\ &+ \frac{C_i}{K} * E \left(1_{\{\sum_{j=1}^N C_j > \sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j\}} * Y_i * \sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j \right) \\ &- \frac{C_i}{K} * E \left(1_{\{\sum_{j=1}^N C_j > \sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j\}} * \sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j \right) \end{aligned}$$

¹⁶ Projet de loi 59.13

On obtient donc :

$$\begin{aligned}
 E(Z_i) &= CRD_i * q_i \\
 &+ C_i * P \left(\sum_{j=1}^N C_j > \sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j \right) \\
 &- C_i * q_i * P \left(\sum_{j=1}^N C_j - CRD_i > \sum_{j \neq i}^N CRD_j * Y_j \right) \\
 &+ \frac{C_i}{\sum_{j=1}^N C_j} * q_i * \sum_{j \neq i}^N CRD_j * q_j * P \left(\sum_{j=1}^N C_j - CRD_i - CRD_j > \sum_{k \neq \{i,j\}}^N CRD_k * Y_k \right) \\
 &+ \frac{C_i}{\sum_{j=1}^N C_j} * q_i * CRD_i * P \left(\sum_{j=1}^N C_j - CRD_i > \sum_{j \neq i}^N CRD_j * Y_j \right) \\
 &- \frac{C_i}{\sum_{j=1}^N C_j} * \sum_{j=1}^N CRD_j * q_j * P \left(\sum_{j=1}^N C_j - CRD_j > \sum_{k \neq j}^N CRD_k * Y_k \right)
 \end{aligned}$$

En notant que :

$$\begin{aligned}
 Y_i * 1_{\{\sum_{j=1}^N C_j > \sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j\}} &= Y_i * 1_{\{\sum_{j=1}^N C_j - CRD_i > \sum_{j \neq i}^N CRD_j * Y_j\}} \\
 1_{\{\sum_{j=1}^N C_j > \sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j\}} * Y_i * \sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j &= \\
 &Y_i * \sum_{j \neq i}^N CRD_j * Y_j * 1_{\{\sum_{j=1}^N C_j - CRD_i - CRD_j > \sum_{k \neq \{i,j\}}^N CRD_k * Y_k\}} \\
 &+ Y_i * CRD_i * 1_{\{\sum_{j=1}^N C_j - CRD_i > \sum_{k \neq \{i\}}^N CRD_k * Y_k\}}
 \end{aligned}$$

L'objectif étant de déterminer la contribution individuelle requis pour le fond défini par les flux Z_i . Pour cela on pose :

$$C_i = E(Z_i)$$

Afin d'obtenir l'expression finale de la contribution suivante :

$$C_i = \frac{CRD_i * q_i}{D} \quad (1 *)$$

Avec

$$\begin{aligned}
 D &= 1 - P\left(\sum_{j=1}^N C_j > \sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j\right) \\
 &+ q_i * P\left(\sum_{j=1}^N C_j - CRD_i > \sum_{j \neq i}^N CRD_j * Y_j\right) \\
 &- \frac{1}{\sum_{j=1}^N C_j} * q_i * \sum_{j \neq i}^N CRD_j * q_j * P\left(\sum_{j=1}^N C_j - CRD_i - CRD_j > \sum_{k \neq \{i,j\}}^N CRD_k * Y_k\right) \\
 &+ \frac{1}{\sum_{j=1}^N C_j} * CRD_i * q_i * P\left(\sum_{j=1}^N C_j - CRD_i > \sum_{j \neq i}^N CRD_j * Y_j\right) \\
 &+ \frac{1}{\sum_{j=1}^N C_j} * \sum_{j=1}^N CRD_j * q_j * P\left(\sum_{j=1}^N C_j - CRD_j > \sum_{k \neq j}^N CRD_k * Y_k\right)
 \end{aligned}$$

Si la somme des contributions C_i est fixée en début d'année, nous sommes en mesure de déterminer les contributions individuelles en fonction des versements garantis CRD_i ainsi que des probabilités de décès q_i .

I.2.1. Fixation de la somme des contributions

Les contributions individuelles étant déterminées à partir de la somme des contributions à rassembler dès le début d'année, il convient de trouver donc une méthode de fixation du capital à regrouper en début d'année.

Une approche intuitive consisterait à fixer la somme des contributions de sorte à égaliser les primes pures d'assurance conventionnelle :

$$\sum_{j=1}^N C_j = \sum_{j=1}^N CRD_j * q_j$$

Pendant, calibrer la somme des contributions sur les primes pures d'assurance conventionnelle procure au fond une probabilité de défaillance de 50%. En effet, fixer la somme des contributions de la sorte confère au fond 50% de chance de couvrir les engagements de l'année.

Traditionnellement dans l'assurance conventionnelle, afin de réduire la probabilité de défaillance, on utilise une réserve. Cette dernière permet de résister à la volatilité du risque de mortalité du portefeuille. Or en Takaful la séparation du compte des actionnaires et des participants fait que toute diminution de la probabilité de ruine se manifesterait nécessairement par une augmentation des contributions.

Notons K le capital à regrouper égal à la somme des contributions fixée en fonction du seuil $\varepsilon > 0$; seuil qui nous permettra d'éviter au maximum un déficit et faire appel au Qard Hassan pour des raisons que nous évoquerons dans la suite. En considérant toujours le rendement r nul, on réécrit alors :

$$P\left(\sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j \leq K\right) \geq 1 - \varepsilon$$

Le capital escompté K apparaît comme le quantile d'ordre $1 - \varepsilon$ de la loi de la variable aléatoire $\sum_j^n CRD_j * Y_j$:

$$K_\varepsilon = Q_{\sum_j^n CRD_j * Y_j}(1 - \varepsilon)$$

❖ **Détermination par la Value-at-Risk :**

L'expression précédente peut réécrire :

$$K_\varepsilon = VaR_{1-p}\left(\sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j\right)$$

Où on fait apparaître la mesure de Value-at-Risk :

$$VaR_p\left(\sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j\right) = Q_{\sum_j^n CRD_j * Y_j}(p)$$

En supposant que le nombre de participants soit assez grand, la version généralisée du théorème central limite (énoncée ci-après) nous fournit l'approximation en loi suivante :

$$\frac{\sum_{j=1}^N CRD_j(Y_j - q_j)}{\sqrt{\sum_{j=1}^N CRD_j^2 q_j(1 - q_j)}} \xrightarrow{(n \rightarrow +\infty)} \mathcal{N}(0,1)$$

Ce qui nous permet de proposer une estimation du capital K :

$$K_\varepsilon \approx \sum_{j=1}^N CRD_j * q_j + \Phi^{-1}(1 - \varepsilon) \sqrt{\sum_{j=1}^N CRD_j^2 q_j(1 - q_j)}$$

Désormais nous fixerons le capital K_ε escompté à la date $t = T$ de la manière suivante :

$$K_\varepsilon = \sum_{j=1}^N CRD_j * q_j + \Phi^{-1}(1 - \varepsilon) \sqrt{\sum_{j=1}^N CRD_j^2 q_j(1 - q_j)}$$

Soit r le taux de placement en assurance Takaful, nous sommes donc en mesure d'estimer le capital escompté pour une population donnée. Nous proposerons donc une contribution C_i^ε en fonction du seul ε fixé. La somme des contributions à la date $t = 0$ devient :

$$K_0 = \frac{1}{1+r} \left(\sum_{j=1}^N CRD_j * q_j + \Phi^{-1}(1 - \varepsilon) \sqrt{\sum_{j=1}^N CRD_j^2 q_j(1 - q_j)} \right)$$

L'expression du dénominateur de l'expression de la contribution individuelle devient :

$$C_i = \frac{CRD_i * q_i}{D'}$$

Avec $D' = D * (1 + r)$

Et

$$D = 1 - P \left(K_\varepsilon > \sum_{j=1}^N CRD_j * Y_j + Q_{n-1} \right) \\ + q_i * P \left(K_\varepsilon - CRD_i > \sum_{j \neq i}^N CRD_j * Y_j + Q_{n-1} \right) \\ - \frac{1}{K_\varepsilon} * q_i * \sum_{j \neq i}^N CRD_j * q_j * P \left(K_\varepsilon - CRD_i - CRD_j > \sum_{k \neq \{i,j\}}^N CRD_k * Y_k + Q_{n-1} \right) \\ + \frac{1}{K_\varepsilon} * CRD_i * q_i * P \left(K_\varepsilon - CRD_i > \sum_{j \neq i}^N CRD_j * Y_j + Q_{n-1} \right) \\ + \frac{1}{K_\varepsilon} * \sum_{j=1}^N CRD_j * q_j * P \left(K_\varepsilon - CRD_j > \sum_{k \neq j}^N CRD_k * Y_k + Q_{n-1} \right)$$

Enfin pour calculer la contribution individuelle, il faut déterminer la fonction de répartition du vecteur aléatoire (Y_1, \dots, Y_n) . On pourra en déduire celle du vecteur aléatoire $(Y_1, \dots, Y_{i-1}, Y_{i+1}, \dots, Y_n)$.

Pour ce faire, nous utiliserons une méthode d'approximation se basant sur le théorème centrale limite¹⁷.

I.2.2. La méthode d'approximation : version généralisée du théorème Central limite

Le théorème suivant est un cas particulier de la condition de Lindeberg et permet de faire converger la loi du vecteur Y vers une loi gaussienne :

Théorème : soit $(X_i)_{i \in \mathbb{N}^*} \subset \mathcal{X}$ une suite de variables discrètes indépendantes telle que :

$$\forall_i \in \mathbb{N}^*, E[X_i] = \mu_i < \infty \text{ et } var[X_i] = \sigma_i^2 < \infty$$

Et soit $\forall_n \in \mathbb{N}^*, S_n^2 = \sum_{i=1}^n \sigma_i^2$. Si les conditions suivantes sont réalisées :

1. $\exists A > 0, \forall_i \in \mathbb{N}^*, |X_i| \leq A$
2. $\lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = +\infty$

Alors :

$$\frac{1}{S_n} \sum_{i=1}^n (X_i - \mu_i) \xrightarrow{(n \rightarrow +\infty)} \mathcal{N}(0,1)$$

¹⁷ La loi exacte est une *Multivariate Bernoulli* (différente de loi de Bernoulli multivariée). Sa fonction de répartition est difficile à déterminer et on a recours le plus souvent à des approximations.

Chapitre IV : Tarification d'une assurance emprunteur Takaful

Les conditions du théorème sont vérifiées pour notre fond pour un nombre de participant assez élevé :

1. $\forall i \in \mathbb{N}, CRD_i * Y_i \leq \max_{i \in \mathbb{N}} CRD_i$
2. $\forall i \in \mathbb{N}, 0 < q_i < 1$ et $CRD_i > 0$

Par application du théorème, nous obtenons donc les convergences en loi suivante :

$$\forall i = 1, \dots, n, \frac{\sum_{j \neq i}^N CRD_j (Y_j - q_j)}{\sqrt{\sum_{j \neq i}^N CRD_j^2 q_j (1 - q_j)}} \xrightarrow{(n \rightarrow +\infty)} \mathcal{N}(0,1)$$

Ce qui permet d'effectuer les approximations gaussiennes suivantes :

$$\forall i = 1, \dots, n, \quad P \left(\sum_{j \neq i}^N CRD_j * Y_j \leq K - CRD_i \right) = \Phi \left(\frac{K - CRD_i - \sum_{j \neq i}^N CRD_j * Y_j}{\sqrt{\sum_{j \neq i}^N CRD_j^2 q_j (1 - q_j)}} \right)$$

Où Φ désigne la fonction de répartition d'une loi normale centrée réduite :

$$\forall x \in \mathbb{R}, \quad \Phi(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-u^2/2} du$$

I.3. Applications aux données

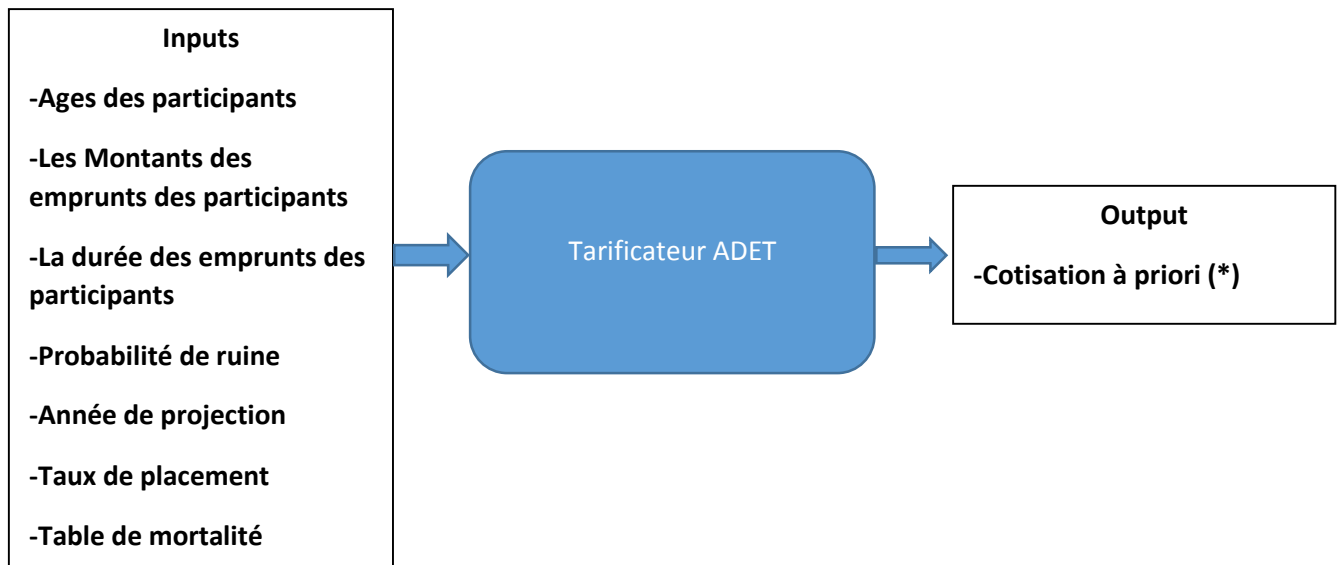
Hypothèses de calcul

- Table de mortalité TD 88-90 ;
- $r = 3.5\%$; le manque d'étude et de prévision du taux des placements takaful nous a fait fixer le taux de rendement égal au taux technique du marché conventionnel. Cela nous permettra de faire une comparaison entre le takaful et l'assurance classique avec le même taux technique ;
- Probabilité de défaillance fixée à 0.5%. La somme des contributions de chaque année doit être suffisante pour éviter un déficit ;

Résultats et commentaires

Les contributions individuelles ont été calculées à partir de la formule (1*).

Les calculs ont été réalisés sur le VBA-Excel. Le lecteur pourra se référer à l'annexe II pour visualiser quelques résultats. Une application de calcul des contributions a été développée. Son fonctionnement est schématisé de la sorte :



Nous choisissons ici de donner dans le tableau suivant les valeurs minimale, maximale et moyenne des taux de contributions calculés par rapport au montant de la dette initiale.

Capital (K)	3 618 022
Taux minimum	0,328%
Taux maximum	3,029%
Taux moyen	1,09%

Tableau 6 : Taux de contribution de la première année

Les taux de contribution sont certes élevés, mais il faut noter que la contribution payée couvre tout d'abord le risque lié à l'année et ensuite elle est évaluée à un certain quantile afin d'éviter, comme précisé, le déficit. L'évaluation au quantile correspond en quelque sorte à un apport en capital puisqu'en takaful les propriétaires du fonds sont les participants eux-mêmes.

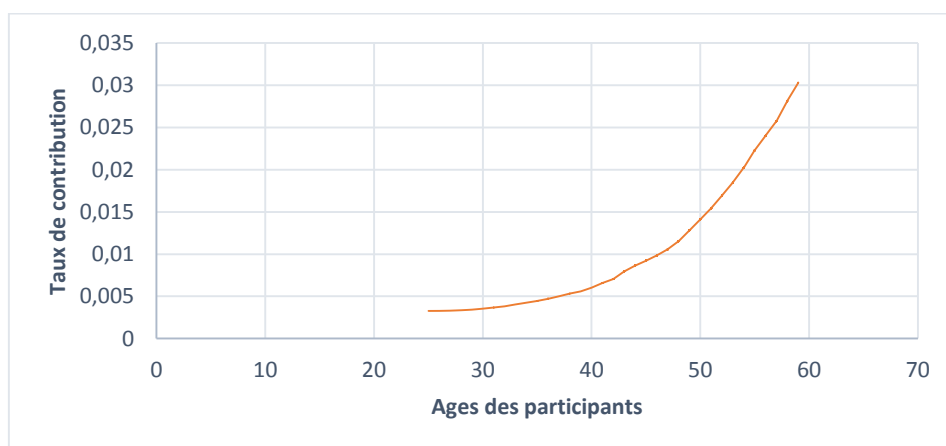


Figure 18 : Evolution des taux en fonction de l'âge

Comme nous pouvons lire sur la figure 13 les taux de contribution ont une croissance exponentielle en fonction de l'âge du participant. Pour atténuer cet effet exponentiel, nous proposons d'effectuer une tarification collective en segmentant la population par classes d'âge.

Ainsi chaque groupe d'âge aura son propre taux de contribution. Pour ce faire nous utiliserons l'algorithme CHAID sur SPSS.

Présentation de l'algorithme CHAID :

L'acronyme CHAID signifie en fait "Chi-squared Automatic Interaction Detector". Il s'agit de l'une des méthodes d'arbres de classification les plus anciennes, initialement proposée par Kass (1980 ; d'après Ripley, 1996, l'algorithme CHAID est une version modifiée de l'algorithme THAID développé par Morgan et Messenger, 1973). Ce nom CHAID provient de l'algorithme utilisé pour la construction d'arbres de décision (non-binaires), et qui, pour les problèmes de classification (lorsque la variable dépendante est de nature catégorielle) se sert d'un test du Chi-2 pour déterminer la meilleure division suivante à chaque étape; pour les problèmes de régression (variable dépendante continue), le programme va en fait calculer des tests F.

L'algorithme CHAID se déroule en trois étapes :

- Préparation des prédicteurs: tout d'abord, ANSWER TREE va créer des prédicteurs catégoriels à partir de chacun des prédicteurs continus, en répartissant la distribution des différents prédicteurs continus en un certain nombre de catégories d'effectifs sensiblement égaux. Pour les prédicteurs catégoriels, les catégories (classes) sont définies "naturellement" ;
- Fusion des classes: ANSWER TREE va ensuite examiner les prédicteurs afin de déterminer pour chacun, le couple de catégories (du prédicteur) les plus semblables (c'est-à-dire significativement moins différentes) par rapport à la variable dépendante ; pour les problèmes de classification (où la variable est également catégorielle), le programme va calculer un test du Chi-2 (Chi-deux de Pearson); pour les problèmes de régression (où la variable dépendante est continue), le programme va calculer des tests F. Si le test respectif, pour un couple donné de catégories du prédicteur, ne peut être considéré comme significatif eu égard à une valeur alpha-de-fusion, le programme va alors regrouper les catégories correspondantes du prédicteur et répéter ce processus (c'est-à-dire, rechercher le couple suivant de catégories, qui à présent peuvent être des catégories précédemment fusionnées). Si le couple respectif de catégories du prédicteur est statistiquement significatif (inférieur à la valeur correspondante du alpha-de-fusion), le programme va alors calculer (éventuellement) une valeur-p ajustée de Bonferroni pour l'ensemble des catégories du prédicteur respectif.
- Sélection de la variable de séparation: ANSWER TREE va ensuite choisir pour la division, la variable prédictive qui possède la plus faible valeur-p ajustée, c'est-à-dire la variable prédictive qui permet de produire la division la plus significative, si la plus petite valeur-p ajustée (Bonferroni) des prédicteurs est supérieure à une certaine valeur alpha-de-division, le processus de division prend fin, et le nœud respectif est un nœud terminal.

Dans cette dernière étape, l'algorithme utilise les probabilités pour estimer si une catégorie peut être divisée. Ce processus se poursuit jusqu'à ce qu'il ne soit plus possible de réaliser d'autres divisions (compte tenu des valeurs alpha-de-fusion et alpha-de-division).

L'algorithme de CHAID se base pour cela sur une variable dépendante qui lui servira de guide. L'algorithme subdivise par ailleurs la population initiale en plusieurs ensembles distincts en se basant sur les variables indépendantes les plus significatives, chacun des groupes ainsi

obtenus est aussitôt subdivisé en deux sous-groupes distincts ou plus en considérant les variables restantes. On répète ce processus jusqu'à la fin, soit toutes les variables sont utilisées, soit une condition spécifiée par l'utilisateur est réalisée (les conditions d'arrêt).

Le résumé de toutes ces démarches est donné sous forme d'un arbre de décision où chaque nœud représente un regroupement d'observations. Il s'agit donc de trouver un partitionnement des individus que l'on représente sous la forme d'un arbre de décision. L'objectif est de produire des groupes d'individus les plus homogènes possibles du point de vue de la variable à prédire (variable Target). Il est d'usage de représenter la distribution empirique de l'attribut à prédire sur chaque sommet (noeud) de l'arbre.

Application de CHAID

On utilise comme variable dépendant le taux de contribution et on l'explique par les âges des participants. Le tableau 7 résume les résultats (voir annexe I) avec un niveau de confiance de 5%.

Classes	Effectifs	Taux de contribution moyen
[24 ; 38)	215	0.4%
[38 ; 43)	155	0.7%
[43 ; 47)	240	1.3%
47 & +	199	2.1%

Tableau 7 : Classification de la population par tranches d'âges

On remarque sur le graphique 14 que l'évolution exponentielle a bien été maîtrisée.

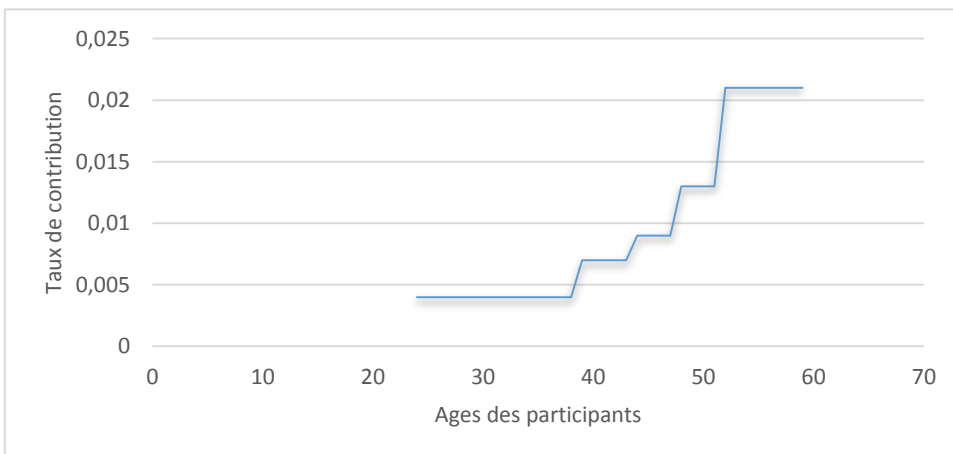


Figure 19 : Evolution des taux collectifs par tranches d'âges

Revenons enfin sur les contributions calculées. Comme nous pouvons le voir sur la figure 20 où nous avons les mêmes montants à rembourser mais de risques différents, les primes conventionnelles sont largement plus compétitives que les contributions takaful. Ce qui peut induire une réticence de la clientèle potentielle à entrer dans un fonds takaful. Est-ce à dire que lancer une compagnie d'assurance takaful est vouée à l'échec ?

Afin de répondre à cette question il serait intéressant d'étudier l'opération sur un horizon de temps donnée et faire ressortir les implications de l'hypothèse h. Pour cela nous allons projeter le fonds sur dix(10) années, déterminer les résultats et calculer ce que nous appellerons les « contributions à postériori ».

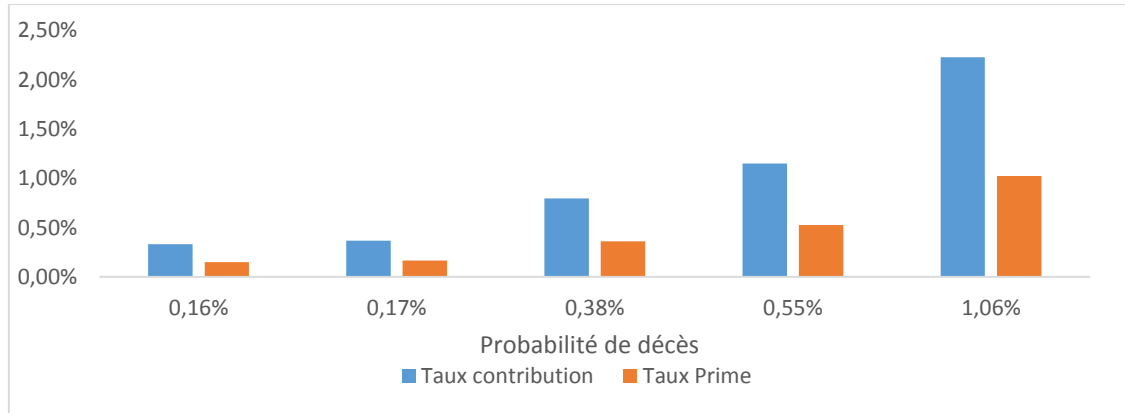


Figure 20 : Comparaison des contributions takaful et primes conventionnelles

I.3.1. Projections du fonds, calculs des contributions à postériori et comparaison

Pour chaque année de projection nous recalculons les contributions des participants de la même façon que pour la première année. Nous obtenons ce que nous appellerons taux de « contribution à priori ». Ces contributions à priori sont comme nous l'avons remarqué très peu compétitives face aux primes conventionnelles. Nous faisons intervenir alors la répartition du surplus. Le surplus n'est autre que le résultat positif de l'année abstraction faite de provisions et après déduction d'un Qard Hassan, s'il y en a. De cette répartition nous obtenons les taux de « contribution à postériori »

Nous estimons par conséquent une moyenne de résultat. Cette moyenne est obtenue à la suite de plusieurs simulations de résultats. Les étapes sont les suivantes :

➤ **Simulation du vecteur (Y_1, \dots, Y_n)**

Simuler le vecteur aléatoire (Y_1, \dots, Y_n) revient à simuler un vecteur de n variables aléatoires suivant une loi de Bernoulli.

On suppose qu'on dispose d'un générateur de variable aléatoires de loi uniforme sur $[0; 1]$ indépendantes :

$$U \sim \mathcal{U}_{[0;1]}$$

C'est-à-dire :

$$F_U(u) = \begin{cases} 0 & \text{si } u < 0 \\ u & \text{si } 0 \leq u \leq 1 \\ 1 & \text{si } u > 1 \end{cases}$$

$$F_U(u) = 1_{\{u \in [0;1]\}}$$

L'indépendance des valeurs est une des conditions essentielles de la validité de l'algorithme présenté ci-après.

On veut simuler $Y \sim \text{Ber}(p)$

$$\text{On tire } U \rightarrow y = 1 \text{ si } u \leq p$$

$$y = 0 \text{ sinon}$$

$$Y = 1_{\{U \leq p\}}$$

En générant n scénarios de décès on peut calculer une estimation du résultat par la méthode de Monte-Carlo. Un seul scénario consiste en la simulation des résultats pour les 10 années de projections. Pour un seul individu une simulation consiste donc à générer 10 réalisations décès dépendantes. En effet, si à une année il décède, il est automatiquement enlevé du compte les années suivantes.

➤ **Estimation du résultat**

Le résultat est calculé en faisant la différence entre le capital du fonds en fin d'année et les charges du fonds. Nous pouvons écrire :

$$\text{Résultat}(n) = K - \sum_{i=1}^N CRD_i * Y_i$$

Enfin on effectue une simulation Monte-Carlo de 1000 résultats. Le tableau ci-dessous nous donne les résultats sur les 10 années de projection. Nous voyons que tous les résultats sont positifs, ce sont par conséquent des surplus. L'étape suivante est donc le calcul des contributions à postériori.

Année	Capital	Résultat
0	3 744 653	1 996 111
1	3 683 930	1 998 264
2	3 608 109	1 944 930
3	3 512 603	1 818 990
4	3 400 889	1 714 436
5	3 266 370	1 730 820
6	3 107 800	1 548 517
7	2 925 682	1 370 630
8	2 723 384	1 357 854
9	2 505 901	1 330 553

Tableau 8 : Résultat du fonds sur 10 ans

❖ **Calcul de primes aposteriori**

Le principe de la distribution du surplus passera par un rabais de contribution et donc, à partir de la 2^e année, les contributions à priori seront revu à la baisse. Ainsi :

$$C_{i-\text{à priori}} = \frac{CRD_i * q_i}{D'}$$

$$C_{i-\text{à postériori}}^n = \begin{cases} C_{i-\text{à priori}}^n - \frac{C_{i-\text{à priori}}^{n-1}}{K_{n-1}} * \text{Résultat}_{n-1} * 1_{\{\text{Résultat}_{n-1} > 0\}}, & \text{si } n = 1 \\ C_{i-\text{à priori}}^n - \frac{C_{i-\text{à priori}}^{n-1}}{K_{n-1}} * (\text{Résultat}_{n-1} - Q_{n-2}) * 1_{\{\text{Résultat}_{n-1} - Q_{n-2} > 0\}}, & \text{si } n \geq 2 \end{cases}$$

Avec Q_{n-2} le Qard Hassan contracté pour épurer un déficit survenu.

En appliquant cette réduction aux contributions à priori nous obtenons les résultats suivants :

Chapitre IV : Tarification d'une assurance emprunteur Takaful

Année	Capital	Taux minimum		Taux Moyen		Taux maximum	
		A priori	A postérieur	A priori	A postérieur	A priori	A postérieur
0	3 618 021	0,33%	0,328%	1,10%	1,087%	3,03%	3,025%
1	3 559 352	0,22%	0,112%	1,07%	0,469%	2,95%	1,281%
2	3 486 096	0,11%	0,098%	1,04%	0,447%	2,83%	1,179%
3	3 393 819	0,11%	0,088%	0,96%	0,435%	2,60%	1,119%
4	3 285 883	0,07%	0,083%	0,91%	0,441%	2,50%	1,122%
5	3 155 913	0,07%	0,073%	0,85%	0,433%	2,37%	1,093%
6	3 002 705	0,06%	0,072%	0,79%	0,382%	2,23%	0,934%
7	2 925 682	0,05%	0,072%	0,79%	0,384%	2,23%	0,929%
8	2 631 289	0,04%	0,068%	0,65%	0,379%	2,19%	0,910%
9	2 421 160	0,04%	0,065%	0,65%	0,319%	2,19%	0,801%

Tableau 9 : taux de contributions par années

Le graphe ci-dessous permet de visualiser l'évolution des différentes contributions pour un participant :

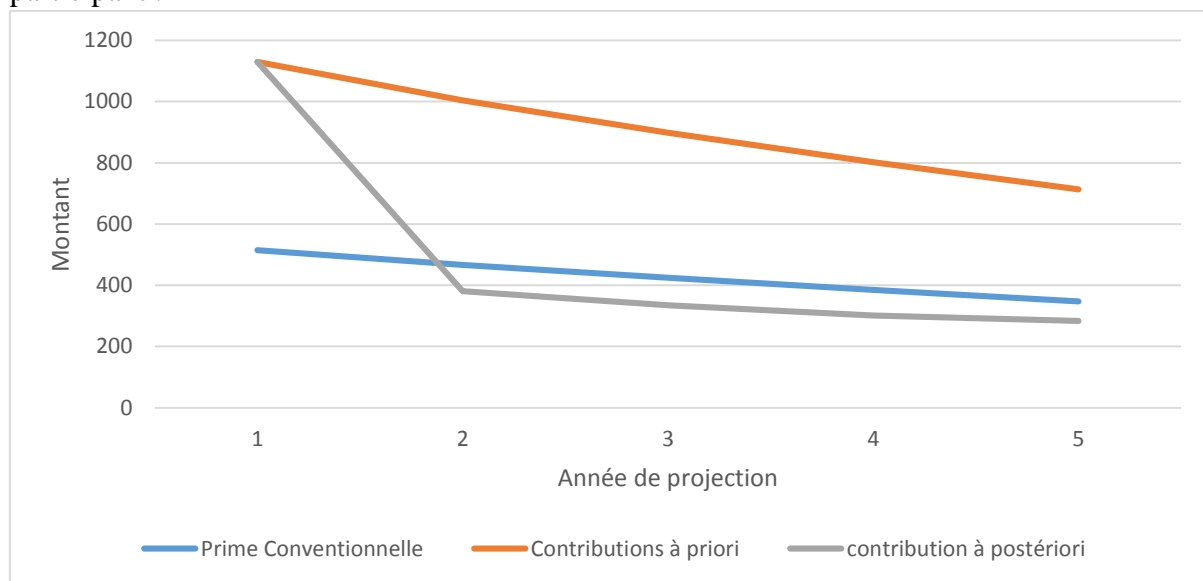


Figure 21 : Evolution des contributions en cas de surplus

Comme le montre le graphique 16, si le participant ne paie que les contributions à priori, il serait évident qu'à la question posée nous répondrons par l'affirmatif à savoir qu'un fonds takaful pareil ne sera pas viable dans un environnement concurrentiel. Cependant, avec la répartition du surplus, nous voyons que les contributions takaful deviennent plus compétitives voire s'égalisent avec les primes conventionnelles. En effet, soient :

- K^n , le capital à récupérer des participants pour l'année n ;
- CRD_i^n , le capital restant dû du participant i pour l'année n ;

Chapitre IV : Tarification d'une assurance emprunteur Takaful

- S_n , le surplus de l'année n ;
- c_i^n , la contribution Takaful pour le participant i en année n ;
- p_i^n , la prime d'assurance conventionnelle pour l'assuré i en année n.

La somme des contributions Takaful payées par une population sur n années est égale à :

$$\begin{aligned}
 \sum_{j=0}^{n-1} \sum_{i=1}^N c_i^j - S_{n-1} &= K^0 + \sum_{j=1}^{n-1} (K^j - S_{j-1}) - S_{n-1} \\
 &= K^0 + \sum_{j=1}^{n-1} K^j - \sum_{j=1}^{n-1} S_{j-1} - S_{n-1} \\
 &= K^0 + \sum_{j=1}^{n-1} K^j - \sum_{j=0}^{n-2} S_j - S_{n-1} \\
 &= K^0 + \sum_{j=1}^{n-2} (K^j - S_j) + K^{n-1} - S_0 - S_{n-1} \\
 &= K^0 - S_0 + \sum_{j=1}^{n-2} (K^j - S_j) + K^{n-1} - S_{n-1}
 \end{aligned}$$

On a $E(S_n) = K^n - \sum_{i=1}^N CRD_i^n * q_i$

Donc

$$E(\sum_{j=0}^{n-1} \sum_{i=1}^N c_i^j - S_{n-1}) = \sum_{j=0}^{n-1} \sum_{i=1}^N CRD_i^j * q_i$$

L'espérance de la somme des contributions Takaful est égale à la somme des primes d'une assurance conventionnelle.

Le tableau ci-dessous résume les possibilités de comparaison :

Critères	Comparaison
$K^n - \sum_{i=1}^N CRD_i^n * q_i < Surplus_{n-1}$	$\sum_{i=1}^N c_i^n < \sum_{i=1}^N p_i^n$
$K^n - \sum_{i=1}^N CRD_i^n * q_i > Surplus_{n-1}$	$\sum_{i=1}^N c_i^n > \sum_{i=1}^N p_i^n$
$K^n - \sum_{i=1}^N CRD_i^n * q_i = Surplus_{n-1}$	$\sum_{i=1}^N c_i^n = \sum_{i=1}^N p_i^n$

Tableau 10 : Comparaison entre les contributions takaful et les primes conventionnelles sur n années

Points forts du modèle et voies d'exploitation	Points faibles et voies d'amélioration
<p align="center">➤ Points forts</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aspect collectif du modèle ; • Partage du surplus ; • Prestations définies ; • Contrat annuel ; • Investissements sharia-conforme. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comment en profiter ? ✓ Plus on est, moins on paie ; ✓ Rabais de contributions ; ✓ Le CRD est garanti ; ✓ Gestion de portefeuille plus souple ; ✓ Diversifier les investissements. 	<p align="center">➤ Points faibles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de partage du risque ; • Contributions initiales peu compétitives ; • Problème posé par le Qard Hassan. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comment surmonter ces faiblesses ? ✓ Revoir les clauses contractuelles ; ✓ Augmenter la taille du portefeuille ; ✓ Redéfinir et modéliser le Qard Hassan.
Opportunités et voies d'exploitation	Menace et voies d'atténuation
<p align="center">➤ Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un marché à fort potentiel de développement ; • Possibilité de bénéficier de l'expérience des pays leaders en takaful <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comment exploiter ces opportunités ? ✓ Marketing et communication ; ✓ Partenariats avec des experts en la matière. 	<p align="center">➤ Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Offres d'assurance conventionnelle ; • Taux des rendements des placements. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comment atténuer les menaces ? ✓ Plus de compétitivité : optimisation des charges ; ✓ Développer le marché takaful et la FI

Tableau 11 : Analyse global du modèle à prestations définies

A la suite de l'analyse de ces résultats, nous pouvons conclure qu'à frais de gestion et de commercialisation égaux, une compagnie d'assurance islamique pourrait bien être compétitive au Maroc. C'est-à-dire que dès que la conventionnelle fait payer plus que la prime pure (en ajoutant une marge bénéficiaire par exemple), le takaful devient plus intéressant.

Il convient de noter cependant, que nos résultats sont sur la base de certaines hypothèses qui s'écartent de la réalité que trouverait le takaful une fois adopté. Il est à noter également que les contributions ont été calculées sur une base prudente pour éviter le Qard Hassan que nous avons supposé nul tout le long des projections.

En ce qui concerne l'avance sans intérêt quelques remarques sont à noter : le participant en cas de déficit ne subit aucune perte car il a la garantie de l'opérateur ; le prêteur est celui qui supporte donc le risque que devrait subir l'assuré car il n'est pas sûr de l'horizon de recouvrement de son prêt. D'où on assiste à un transfert de risque total du participant à l'opérateur. On se demanderait alors ce qui fait la différence entre Takaful et l'assurance conventionnelle. Si c'est le partage du surplus, il y a la participation aux bénéfices en assurance conventionnelle. Pour tout ceci, nous proposerons une autre méthode de tarification que nous nommerons « *tarification avec contribution définie* » en contraste avec la méthode actuelle qu'on peut qualifier de « *prestation définie* ».

II. Proposition d'une méthode de tarification jugée plus sharia conforme

Rappelons ici la définition de l'assurance takaful : « Le Takaful est un concept islamique d'assurance, basé sur les normes et règles de la Sharia. Il provient du verbe arabe 'Kafala', qui signifie "se garantir l'un l'autre" ou "garantie conjointe". En principe, le système de Takaful est basé sur la coopération mutuelle, la responsabilité, l'assurance, la protection et l'assistance entre des groupes ou des participants ».

Cette définition nous amène à émettre des réserves quant à la vision de takaful que laisse présager le projet de loi 59.13. En effet, le législateur oblige la compagnie à contracter un prêt sans intérêt afin de garantir les indemnités. Cela suppose que le participant ne supporte aucun risque dans l'opération. Il transfère le risque sur l'opérateur et par là même les actionnaires. Ces derniers, s'ils peuvent fournir le prêt sans intérêt supporte par conséquent un risque de contrepartie accentué par le fait que le prêt ne pourra être remboursé que sur les excédents futurs. Une opération pareille incorpore donc de l'aléa (gharar) et n'obéit plus au principe de partage de risque entre participants. Ces derniers étant propriétaires du fonds doivent par conséquent assumer tout le risque y afférant.

II.1. Modélisation d'une assurance emprunteur Sharia conforme

Dans son mémoire intitulé «Tontines et takaful : viabilité d'une alternative Takaful à l'assurance décès conventionnel dans le référentiel réglementaire français », l'auteur avait pour objectif d'exploiter l'environnement juridique simple et allégé consacré aux tontines afin d'identifier les concepts clés qui doivent retenir l'attention de l'actuaire dans la modélisation d'un produit d'assurance revendiquant une conformité à l'éthique musulmane.

Les tontines n'étant pas régies par le code des assurances marocain, un tel rapprochement n'est pas faisable. Cependant, l'hypothèse de contribution annuelle assimile notre produit à une assurance temporaire décès ; ce qui nous permet d'effectuer une modélisation presque similaire.

Nous maintenons les mêmes notations que précédemment et nous définissons le flux Z_i ainsi :

$$Z_i = 1_{\{\sum_j^N C_j > \sum_j^n CRD_j * Y_j\}} * CRD_i * Y_i \quad (1)$$

$$+ 1_{\{\sum_j^N C_j > \sum_j^n CRD_j * Y_j\}} * \frac{C_i}{\sum_j^N C_j} * \left(\sum_j^N C_j - \sum_j^n CRD_j * Y_j \right) * (1 - Y_i) \quad (2)$$

$$+ 1_{\{\sum_j^N C_j < \sum_j^n CRD_j * Y_j\}} * \frac{CRD_i * Y_i}{\sum_j^n CRD_j * Y_j} * \sum_j^N C_j \quad (3)$$

Interprétons chacun des termes :

- Le flux (1) est perçu par le participant i en cas de décès et correspond au versement du capital restant dû non garanti contractuellement car il n'est intégral que si le fonds est suffisant pour indemniser tous les participants ;
- Le flux (2) reste inchangé par rapport à sa définition dans le précédent chapitre ;
- Le flux (3) est perçu par i en cas de décès et correspond à une quote part du capital disponible et réparti au prorata des versements escomptés dès que la somme des cotisations ne suffit pas à couvrir la totalité des versements escomptés par les participants décédés.

Déterminons maintenant l'espérance du flux Z_i . On rappelle toujours l'indépendance des indicatrices Y_i deux à deux.

$$\begin{aligned}
 E(Z_i) = & E \left(1_{\{\sum_{j=1}^n C_j > \sum_1^n CRD_j * Y_j\}} * CRD_i * Y_i \right) \\
 & + c_i * E \left(1_{\{\sum_{j=1}^n C_j > \sum_1^n CRD_j * Y_j\}} \right) \\
 & - c_i * E \left(1_{\{\sum_{j=1}^n C_j > \sum_1^n CRD_j * Y_j\}} * Y_i \right) \\
 & + \frac{c_i}{\sum_{j=1}^n C_j} * E \left(1_{\{\sum_{j=1}^n C_j > \sum_1^n CRD_j * Y_j\}} * Y_i * \sum_{j=1}^n CRD_j * Y_j \right) \\
 & - \frac{c_i}{\sum_{j=1}^n C_j} * E \left(1_{\{\sum_{j=1}^n C_j > \sum_{j=1}^n CRD_j * Y_j\}} * \sum_{j=1}^n CRD_j * Y_j \right) \\
 & + \sum_{j=1}^N C_j * E \left(1_{\{\sum_{j=1}^N C_j < \sum_{j=1}^n CRD_j * Y_j\}} * \frac{CRD_i * Y_i}{\sum_{j=1}^n CRD_j * Y_j} \right)
 \end{aligned}$$

En notant que :

$$\rightarrow \frac{CRD_i * Y_i * 1_{\{\sum_{j=1}^N C_j < \sum_{j=1}^n CRD_j * Y_j\}}}{\sum_{j=1}^n CRD_j * Y_j} = \frac{CRD_i * Y_i * 1_{\{\sum_{j=1}^N C_j - CRD_i < \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j\}}}{CRD_i + \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j}$$

Nous obtenons

$$\begin{aligned}
 E(Z_i) = & CRD_i * q_i * P(\sum_{j=1}^n C_j - CRD_i > \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j) \\
 & + c_i * P\left(\sum_{j=1}^n C_j > \sum_{j=1}^n CRD_j * Y_j\right) \\
 & - c_i * q_i * P\left(\sum_{j=1}^n C_j - CRD_i > \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j\right) \\
 & + \frac{c_i}{\sum_{j=1}^n C_j} * q_i * \sum_{j \neq i}^n CRD_j * q_j * P\left(\sum_{j=1}^n C_j - CRD_i - CRD_j > \sum_{k \neq \{i, j\}}^n CRD_k * Y_k\right) \\
 & + \frac{c_i}{\sum_{j=1}^n C_j} * q_i * CRD_i * P\left(K - CRD_i > \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j\right) \\
 & - \frac{c_i}{\sum_{j=1}^n C_j} * \sum_{j=1}^n CRD_j * q_j * P\left(\sum_{j=1}^n C_j - CRD_j > \sum_{k \neq j}^n CRD_k * Y_k\right) \\
 & + CRD_i * q_i * \left(\sum_{j=1}^N C_j\right) * E \left(\frac{1_{\{\sum_{j=1}^N C_j - CRD_i < \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j\}}}{CRD_i + \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j} \right)
 \end{aligned}$$

L'objectif étant de déterminer la contribution individuelle requis pour le fonds défini par les flux Z_i . Pour cela on pose :

$$C_i = E(Z_i)$$

Afin d'obtenir l'expression finale de la contribution suivante :

$$C_i = CRD_i * q_i * \frac{P(\sum_j C_j - CRD_i > \sum_{j \neq i} CRD_j * Y_j) + (\sum_j C_j) * E \left(\frac{1_{\{\sum_j C_j - CRD_i < \sum_{j \neq i} CRD_j * Y_j\}}}{CRD_i + \sum_{j \neq i} CRD_j * Y_j} \right)}{D}$$

Avec

$$\begin{aligned}
 D &= 1 - P\left(\sum_{j=1}^n C_j > \sum_{j=1}^n CRD_j * Y_j\right) \\
 &+ q_i * \left(1 - \frac{1}{\sum_{j=1}^n C_j} * CRD_i\right) * P\left(\sum_{j=1}^n C_j - CRD_i > \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j\right) \\
 &- \frac{1}{\sum_{j=1}^n C_j} * q_i * \sum_{j \neq i}^n CRD_j * q_j * P\left(\sum_{j=1}^n C_j - CRD_i - CRD_j > \sum_{k \neq \{i,j\}}^n CRD_k * Y_k\right) \\
 &+ \frac{1}{\sum_{j=1}^n C_j} * \sum_{j=1}^n CRD_j * q_j * P\left(\sum_{j=1}^n C_j - CRD_j > \sum_{k \neq j}^n CRD_k * Y_k\right)
 \end{aligned}$$

L'espérance au niveau du numérateur s'exprime :

Et

Comme dans le cas précédent, nous fixerons la somme des contributions à partir d'une certaine probabilité de défaillance. Ici l'objectif étant d'avoir suffisamment de fonds pour couvrir les sinistres survenus et de réduire par là le risque de déficit du fonds entraînant un rabais des versements escomptés.

Nous aurons donc le capital à regrouper en début d'année qui sera égal à :

$$K_0 = \frac{1}{1+r} \left(\sum_{j=1}^n CRD_j * q_j + \Phi^{-1}(1-\varepsilon) \sqrt{\sum_{j=1}^n CRD_j^2 q_j (1-q_j)} \right)$$

Avec r le taux de placement du marché takaful.

Ce qui nous permet d'exprimer la contribution individuelle C_i , $K = K_0 * (1+r)$:

$$C_i = CRD_i * q_i * \frac{P(K - CRD_i > \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j) + K * E\left(\frac{1_{\{K - CRD_i < \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j\}}}{CRD_i + \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j}\right)}{D'}$$

Avec

$$D' = D * (1+r)$$

Et

$$\begin{aligned}
 D &= 1 - P\left(K > \sum_{j=1}^n CRD_j * Y_j\right) \\
 &+ q_i * \left(1 - \frac{1}{K} * CRD_i\right) * P\left(K - CRD_i > \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j\right) \\
 &- \frac{1}{K} * q_i * \sum_{j \neq i}^n CRD_j * q_j * P\left(K - CRD_i - CRD_j > \sum_{k \neq \{i,j\}}^n CRD_k * Y_k\right)
 \end{aligned}$$

$$+ \frac{1}{K} * \sum_{j=1}^n CRD_j * q_j * P \left(K - CRD_j > \sum_{k \neq j}^n CRD_k * Y_k \right)$$

Enfin pour calculer la contribution individuelle, il faut déterminer la fonction de répartition du vecteur aléatoire $(Y_1, \dots, Y_{i-1}, Y_{i+1}, \dots, Y_n)$.

Pour ce faire, nous utiliserons comme précédemment la méthode d'approximation se basant sur le théorème centrale limite.

Pour rappel par application du théorème, nous obtenons les convergences en loi suivantes :

$$\forall i = 1, \dots, n, \frac{\sum_{j \neq i}^n CRD_j (Y_j - q_j)}{\sqrt{\sum_{j \neq i}^n CRD_j^2 q_j (1 - q_j)}} \xrightarrow{(n \rightarrow +\infty)} \mathcal{N}(0,1)$$

Ce qui permet d'effectuer les approximations gaussiennes suivantes :

$$\begin{aligned} \forall i = 1, \dots, n, \quad & P \left(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j \leq K - CRD_i \right) \\ & = \Phi \left(\frac{K - CRD_i - \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j}{\sqrt{\sum_{j \neq i}^n CRD_j^2 q_j (1 - q_j)}} \right) \end{aligned}$$

Où Φ désigne la fonction de répartition d'une loi normale centrée réduite :

$$\forall x \in \mathbb{R}, \quad \Phi(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-u^2/2} du$$

Il s'agit maintenant d'estimer l'espérance suivante :

$$\begin{aligned} & E \left(\frac{1_{\{K - CRD_i < \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j\}}}{CRD_i + \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j} \right) \\ & = P \left(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j > K - CRD_i \right) E \left[\frac{1}{CRD_i + \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j} \mid K - CRD_i < \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j \right] \end{aligned}$$

L'expression finale de cette espérance est selon [3] (voir démonstration à l'annexe IV) :

$$\begin{aligned} & E \left(\frac{1_{\{K - CRD_i < \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j\}}}{CRD_i + \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j} \right) \\ & = P \left(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j > K - CRD_i \right) \left(\lim_{m \rightarrow +\infty} \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M \frac{1}{CRD_i + \widetilde{z}_i^m} \right) \end{aligned}$$

Avec $\forall i = 1, \dots, n$

$$\widetilde{z}_i = \sum_{j \neq i}^n CRD_j * q_j + \Phi^{-1} \left(u_i + (1 - u_i) \Phi \left(\frac{K - CRD_i - \sum_{j \neq i}^n CRD_j * q_j}{\sqrt{\sum_{j \neq i}^n CRD_j^2 q_j (1 - q_j)}} \right) \right) \sqrt{\sum_{j \neq i}^n CRD_j^2 q_j (1 - q_j)}$$

Où les valeurs $\widetilde{z}_i^1, \dots, \widetilde{z}_i^M$ sont simulées en fonctions des valeurs u_i^1, \dots, u_i^M uniformément réparties sur $[0 ; 1]$.

II.2. Application et mise en exergue des bienfaits de la répartition du surplus

En reprenant les mêmes démarches que dans le premier cas nous estimons pour chaque année de projection un résultat et sur la base de ce dernier nous recalculons les contributions à postériori.

Il convient ici de redéfinir le résultat. Le modèle étant construit sur la base du fait qu'en cas d'insuffisance les versements escomptés, alors un résultat négatif n'est pas observable. On appellera alors surplus le résultat positif du fonds. Ainsi

$$R\acute{e}sultat = \max\left(K - \sum_j^N CRD_j * Y_j, 0\right)$$

On effectue le même nombre de simulations de résultats que dans le cas précédent et on obtient le tableau qui suit.

Année	Capital	Résultat
0	3 744 653	2 034 447
1	3 683 930	2 019 796
2	3 608 109	1 884 791
3	3 512 603	1 831 144
4	3 400 889	1 738 275
5	3 266 370	1 623 085
6	3 107 800	1 581 209
7	2 925 682	1 455 171
8	2 723 384	1 410 389
9	2 505 901	1 247 093

Tableau 12 : Résultat sur les années de projection

Chapitre IV : Tarification d'une assurance emprunteur Takaful

Sur la base de ces résultats nous calculons les contributions à postériori comme définies précédemment. Le tableau ci-dessous résume les taux de contributions par années.

Année	Capital	Taux minimum		Taux moyen		Taux maximum	
		A priori	A postériori	A priori	A postériori	A priori	A postériori
0	3 744 653	0,33%	0,33%	1,10%	1,10%	3,00%	3,00%
1	3 683 930	0,22%	0,03%	1,07%	0,46%	2,92%	1,24%
2	3 608 109	0,11%	0,11%	1,04%	0,43%	2,81%	1,16%
3	3 512 603	0,11%	0,03%	1,00%	0,44%	2,67%	1,19%
4	3 400 889	0,07%	0,03%	0,96%	0,42%	2,58%	1,14%
5	3 266 370	0,07%	0,01%	0,91%	0,40%	2,48%	1,12%
6	3 107 800	0,06%	0,01%	0,85%	0,38%	2,35%	1,08%
7	2 925 682	0,05%	0,01%	0,79%	0,34%	2,21%	1,04%
8	2 723 384	0,04%	0,01%	0,72%	0,31%	2,18%	1,06%
9	2 505 901	0,04%	0,01%	0,65%	0,26%	2,18%	1,01%

Tableau 13 : Evolution taux de contribution sur 10 ans

Visualisons à présent le graphe suivant où nous considérons cinq participants de profil de risque différents et de versements escomptés différents et comparons les primes conventionnelles et les contributions takaful respectives.

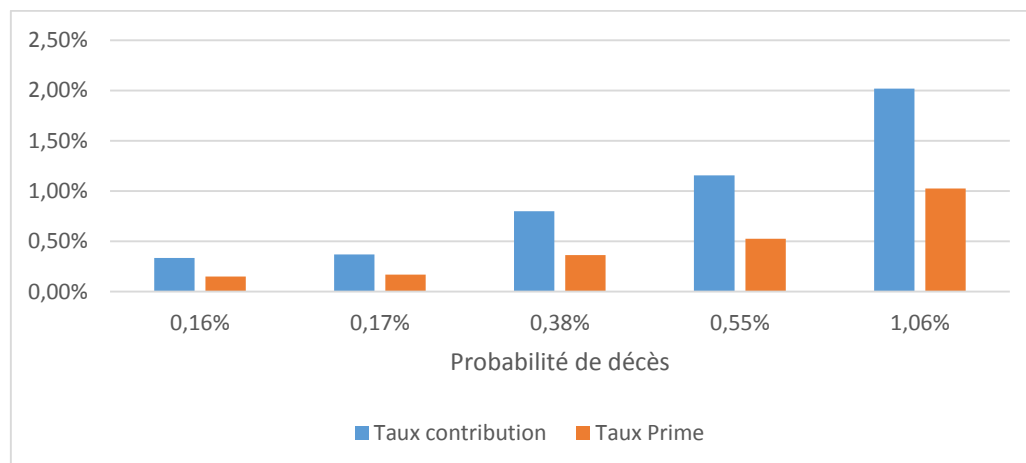


Figure 22 : contributions et primes takaful en fonction du risque décès

Comme on pouvait s'y attendre en faisant l'analogie avec le premier cas traité, les contributions takaful sont supérieures à plus d'un égard aux primes conventionnelles. Cette différence est évidemment due au fait que les contributions ont été évaluées à une certaine probabilité de défaillance car un déficit entrainerait impérativement une réduction des versements escomptés.

Le graphe suivant montre l'évolution des primes conventionnelles et des contributions à priori et à postériori.

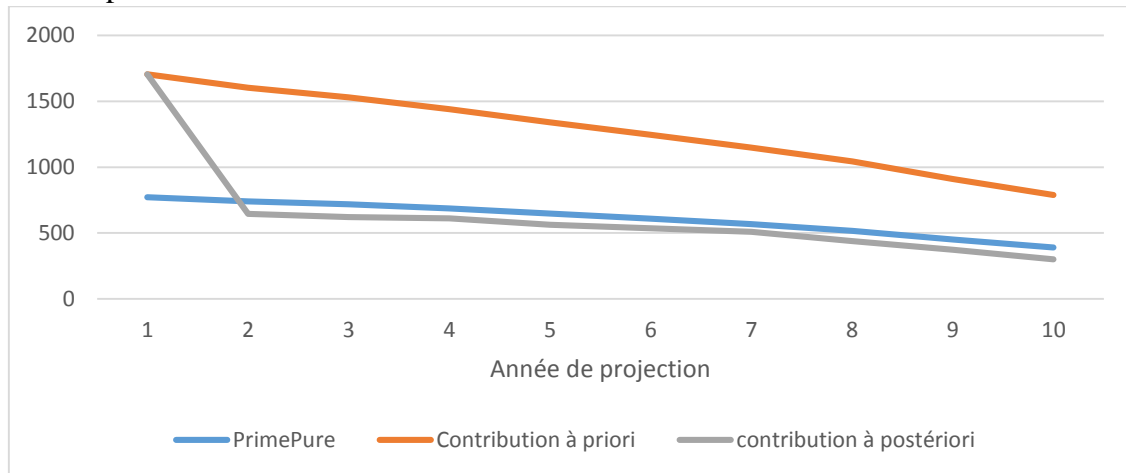


Figure 23 : Evolution des primes pures et des contributions à priori et postériori

Même remarques que le précédent modèle. Si le participant ne paie que les contributions à priori, il est évident que l'assurance conventionnelle sera plus compétitive que le takaful. Cependant, en faisant intervenir la répartition du surplus, les contributions à postériori deviennent plus compétitives que les primes conventionnelles. Cela se comprend si on considère que les primes conventionnelles sont calculées sur une base de « *prestation définie* » et les contributions takaful sur « *contribution définie* ».

La répartition du surplus entraîne un rabais des primes, mais il faudrait se demander ce qui se passerait en cas d'insuffisance de fonds.

II.3. Répartitions du fonds en cas de déficit

Nous développons cette partie afin de montrer l'inconvénient que pourrait poser une telle méthode de tarification surtout pour un habitué de l'assurance conventionnelle. Nous rappelons ici que le principe du modèle est un principe de partage du risque entre un groupe de participants. Par conséquent, les versements en cas de sinistres ne sont garantis qu'à la fin de l'année si le fonds est suffisant. Cependant, en cas d'insuffisance du fonds, les versements se feront en deçà de ce que le participant escomptait.

Afin d'illustrer ce point nous considérons arbitrairement une année où une simulation a donné une sinistralité ne permettant pas le remboursement intégrale des capitaux restant dû. Le tableau ci-dessous résume la situation.

i	q_i	CRD_i	C_i
1	0.1563%	443077	1450
2	0.162%	427273	1449
3	0.16743%	617500	2162
4	0.2642%	254118	1404

Chapitre IV : Tarification d'une assurance emprunteur Takaful

5	0.4659%	189000	1834
6	0.5455%	415556	4709
7	0.6065%	395294	4977
8	0.6686%	168889	2342
9	0.8784%	189000	3429
10	1.06%	432941	9436
11	1.14%	260000	6100
12	1.22%	192500	4839
	Total	3985147	

Tableau 14 : Versements escomptés en début d'année

Sachant que la somme des contributions était de 3559352,651 et dans l'hypothèse que le taux de rendement obtenu est celui escompté, nous aurons par conséquent un déficit de :

$$Deficit = 3\,985\,147.036 - 3559352,651 * 1.035 = 301217,04$$

Le fond n'étant pas suffisant pour couvrir les sinistres nous assistons par conséquent aux versements réels suivants :

<i>i</i>	CRD_i	$CRD_i / \sum_j CRD_j$	<i>K</i>	Versements effectifs	Variation
1	443 080	11%	3 683 930	409 590	8%
2	427 273	11%		394 977	8%
3	617 500	15%		570 826	8%
4	254 118	6%		234 910	8%
5	189 000	5%		174 715	8%
6	415 556	10%		384 146	8%
7	395 294	10%		365 416	8%
8	168 889	4%		156 124	8%
9	189 000	5%		174 715	8%
10	432 942	11%		400 217	8%
11	260 000	7%		240 348	8%
12	192 500	5%		177 950	8%

Tableau 15 : Versements effectifs en cas de déficit

Nous constatons que le déficit a engendré un rabais des versements escomptés qui s'élève dans notre cas, pour chaque participant, de 8% du CRD (voir figure 24). C'est en quelque sorte le revers de la médaille en ce qui concerne ce modèle. Mais nous dirons que c'est le prix à payer pour obtenir l'éthique. Néanmoins le cas reste peu probable. En effet, la probabilité que le rabais des versements escomptés dépasse 10% du CRD est de l'ordre 0.07%, ce qui est très faible.

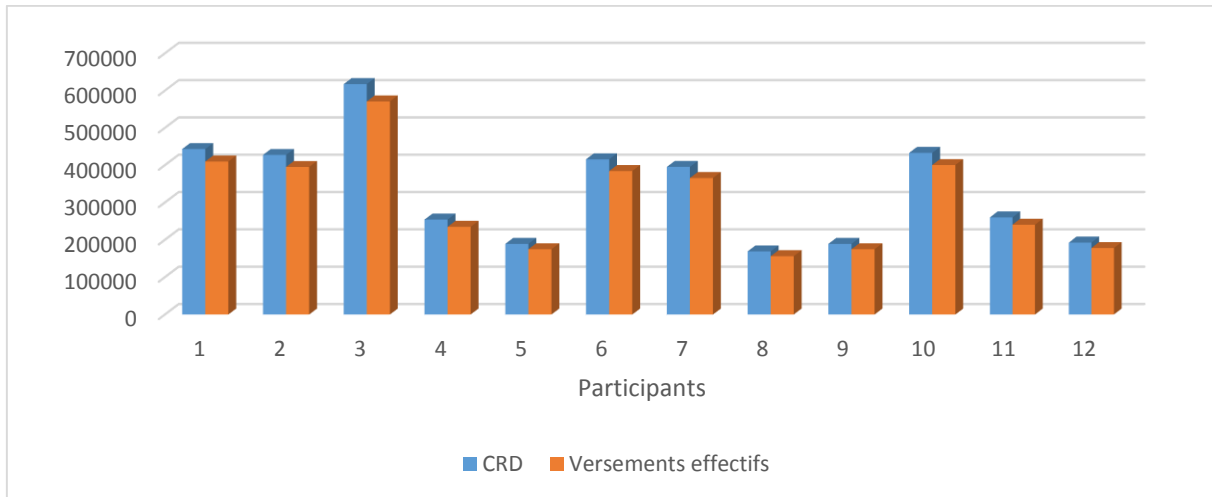


Figure 24 : Versements escomptés et versements effectifs

Points forts du modèle et voies d'exploitation	Points faibles et voies d'amélioration
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Points forts • Aspect collectif du modèle ; • Partage du surplus ; • Contrat annuel ; • Investissements sharia-conforme ; • Partage du risque. ➤ Comment en profiter ? ✓ Plus on est, moins on paie ; ✓ Rabais de contributions ; ✓ Gestion de portefeuille plus souple ; ✓ Diversifier les investissements ; ✓ Contrat plus éthique. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Points faibles • Contributions initiales peu compétitives ; • Prestations dépendantes de la situation du fonds ➤ Comment surmonter ces faiblesses ? ✓ Augmenter la taille du portefeuille ; ✓ Réduire la probabilité de ruine
Opportunités et voies d'exploitation	Menace et voies d'atténuation
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Opportunités • Un marché à fort potentiel de développement ; • Possibilité de bénéficier de l'expérience des pays leaders en takaful ➤ Comment exploiter ces opportunités ? ✓ Marketing et communication ; ✓ Partenariats avec des experts en la matière. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Menaces • Offres d'assurance conventionnelle ; • Taux des rendements des placements ; • L'aversion au risque des participants ➤ Comment atténuer les menaces ? ✓ Plus de compétitivité : optimisation des charges ; ✓ Développer le marché takaful et la FI ; ✓ Réduire au maximum la probabilité de ruine.

Tableau 16 : Analyse global du modèle à contributions définies

III. Comparaison entre les deux modèles takaful

Dans cette section nous avons développé ce que nous considérons être un modèle d'assurance islamique répondant plus à la définition de takaful. Ce modèle ne diffère pas de grand-chose à ce que prévoit la réglementation si le projet de loi 59.13 si est adopté. Nous retiendrons les points suivants comme points de comparaison entre les deux méthodes

- la différence majeure réside en ce que d'une part les versements sont garantis et d'autre part ils ne le sont pas. Le projet de loi oblige l'opérateur à contracter un prêt sans intérêt pour épurer les déficits ; nous proposons qu'en cas de déficit les versements escomptés soient revus à la baisse ;
- Nous remarquons également que lorsque la probabilité de défaillance diminue, la somme totale des différences entre les contributions des deux modèles baisse voire s'annule. Le graphique suivant permet d'illustrer cela.

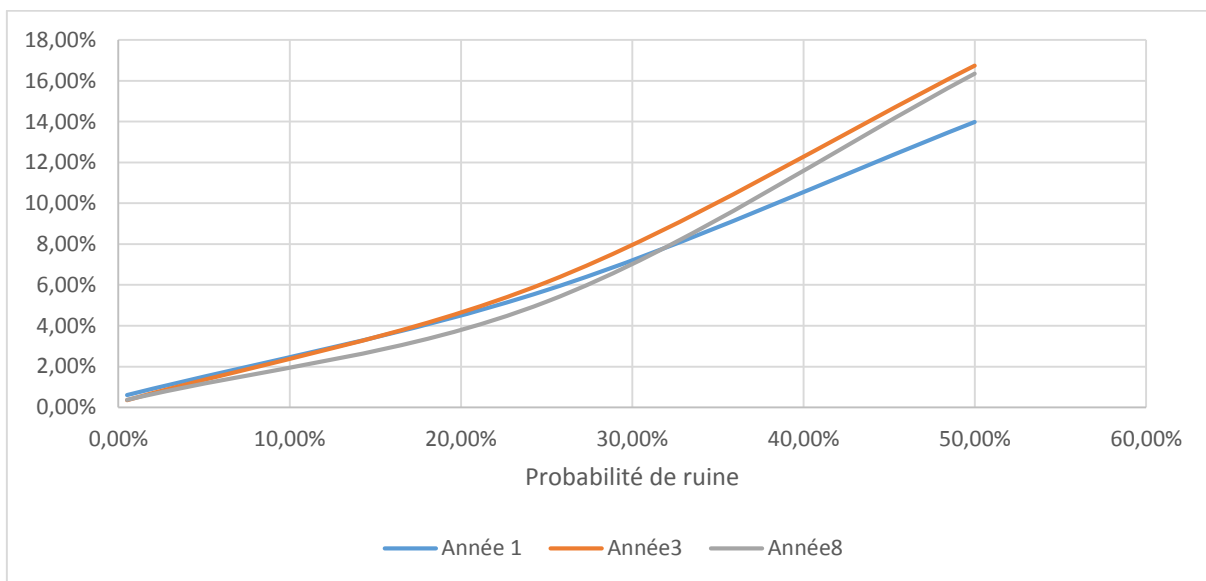


Figure 25 : Evolution de la somme en valeur absolue des contributions des deux modèles en fonction de la probabilité de ruine

- Enfin une dernière remarque à faire est sur le caractère collectif des deux modèles. En effet, on observe une diminution des contributions payées par les participants lorsqu'on augmente la taille de la population. En doublant la taille de la population initiale on observe une diminution moyenne des contributions de l'ordre de 16% pour le modèle à « *prestation définie* » et pour le modèle à « *contribution définie* ». Ce qui prouve que les deux modèles tiennent compte du caractère collectif. Par conséquent, une autre voie de compétitivité du takaful est le nombre de participant au fonds. Plus il y aura de participants, plus les contributions payées baisseront pour avoisiner les primes conventionnelles.

CONCLUSION

L'objectif principal de ce mémoire étant la conception d'un produit d'assurance emprunteur dans le cadre de la réglementation marocaine sur l'assurance islamique. Les objectifs secondaires étaient d'une part de marquer par la modélisation mathématique la différence entre une tarification faite pour un produit d'assurance conventionnelle et celle faite pour un produit d'assurance islamique. Ce point est important dans la mesure où un grand nombre d'observateurs voient en l'assurance takaful un déguisement de l'assurance conventionnelle. Le challenge consistait donc à faire ressortir les traits de l'éthique dans la pratique actuarielle. C'est ce qui a conduit à proposer une deuxième méthode de tarification jugée plus éthique que celle que la lecture du projet de loi laissait entrevoir. L'application des résultats nous a permis de conclure que sous certaines conditions les deux méthodes ont le même comportement. D'autre part il fallait savoir si ce produit serait viable sur le marché marocain face à son concurrent de l'assurance conventionnelle. Il en ressort des différentes comparaisons que le produit takaful conçu sera compétitif par rapport à son concurrent conventionnel lorsque le surplus est distribué intégralement aux participants sous forme de rabais de contribution. Dans le cas contraire un tel produit aura du mal à s'imposer. En effet, une singularité des deux méthodes de tarification proposées est que les contributions sont sensibles au nombre de participants. En doublant la population initiale, les contributions ont diminué en moyenne de 16%. De plus, le taux de rendement utilisé dans les calculs est certainement au-delà du taux de rendement qu'un opérateur takaful au Maroc pourrait offrir aux participants. En effet, la restriction en ce qui concerne les investissements fait que les secteurs où il est possible d'investir seront considérablement réduits en utilisant le filtrage islamique. Enfin, il convient de noter que l'étude a été faite sur la base d'un projet de loi. La loi sur le takaful n'ayant pas encore été adoptée, certaines dispositions du projet de loi pourraient être amendées avant l'adoption et affecteront probablement certaines hypothèses.

Le calcul des contributions a été fait sur une base très prudente afin d'éviter un déficit et de là à contracter un Qard Hassan, ce qui a induit une augmentation des contributions. Il serait intéressant donc de prolonger l'étude en intégrant le Qard Hassan et l'estimer de ce fait. Le mode de recouvrement du Qard Hassan étant la déduction sur des excédents futurs, il serait aussi intéressant d'étudier la possibilité de majorer les contributions de l'année à venir lorsqu'un déficit a été constaté. Cette majoration pourrait être faite de façon à rembourser le Qard Hassan d'un trait ou trouver une clef de répartition du montant et majorer les contributions en conséquence.

Enfin on espère que ce modeste travail contribuera à enrichir la littérature actuarielle très pauvre sur le takaful. Les actuaires, quelles que soient leurs convictions religieuses devraient s'intéresser à la question car cela servira à enrichir davantage la littérature actuarielle et élargira en même temps le champ d'action des actuaires.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Sanep AHMAD, *scheme differentiation for a comprehensive and equitable takaful business*, International Islamic University, 1995.
- [2] Arslan BENDIMERAD, *Enabling Takaful within the French regulatory framework*, AIDIMM, 2015.
- [3] Arslan BENDIMERAD, *Tontines et takaful : viabilité d'une alternative Takaful à l'assurance décès conventionnel dans le référentiel réglementaire français*, ISFA, 2015.
- [4] Ibrahim CEKICI: *Actes du séminaire «Finance éthique et finance islamique»*, EMS, 2009.
- [5] Michel DENUIT, Arthur CHARPENTIER, *Mathématiques de l'assurance non-vie*, Tome 1, 2004.
- [6] Anas EL MELKI, *Le Principe De Partage Des Profits Ou Des Pertes Dans Le Cadre Des Banques Islamiques : Illustration Modélisée Des Contrats De Financement Participatifs Mudaraba Et Moucharaka*, Global Journals Inc. (USA), 2011.
- [7] Mohamed O. FAIZ, *Etude d'opportunité de création d'un opérateur Takaful*, INSEA, 2013.
- [8] Melbourne FONSECA, *Conceptual differentiation between Takaful and conventional Insurers*, Lambert, 2008.
- [9] François GUERANGER, *Finance islamique : une illustration de la finance éthique*, Dunod, 2009.
- [10] Christian HESS, *Méthodes actuarielles de l'assurance vie*, Broché, 2000.
- [11] Mohamed A. KHOUAJA, *Takaful, Le chemin islamique à l'assurance : Développement d'un outil de tarification Takaful Auto – RC*, FST Marrakech, 2015.
- [12] A.Demirguc-Kunt Leora Klapper Douglas Randall *Islamic Finance and Financial Inclusion*. Banque mondiale, octobre 2013
- [13] Thibaut ROUILLON, *L'excédent dans le Takaful*, AIDIMM, 2015.
- [14] Kassim ZAINAL, *Takaful - concepts et pratique*. Le Réassureur Africain 2008.
- [15] Ernst and Young, *Global takaful insights, market updatet, growth momentum continues 2014*.
- [16] Kassim ZAINAL, *The importance of effective pricing in general takaful*. In *International Convention on Takaful and Retakaful*, November, 2005.

Webographie

[1] www.aaofii.com

[2] www.ifsb.org

[3] www.djindexes.com

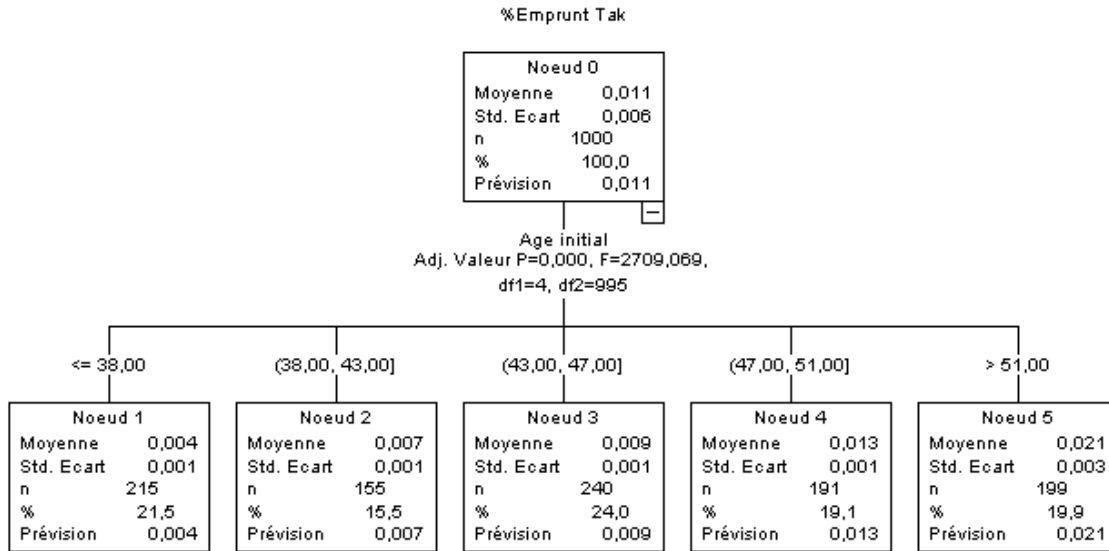
[4] www.ftse.com

[5] www.standardsandpoors.com

[6] www.institut-numérique.org

ANNEXES

Annexe I: Résultat de la classification de l'algorithme CHAID



Annexe II: Quelques résultats sur 5 ans donnés par le modèle à ‘‘Prestations définies’’

- PA_i^j la prime annuelle payé par le participant i la j^e année de son contrat ;
- C_i^j et $C_i^{\prime j}$ respectivement la contribution à priori et la contribution à postériori de l’année j du participant i ;

Âge initial	Emprunt	PA_i^0	C_i^0	PA_i^1	C_i^1	$C_i^{\prime 1}$	PA_i^2	C_i^2	$C_i^{\prime 2}$	PA_i^3	C_i^3	$C_i^{\prime 3}$	PA_i^4	C_i^4	$C_i^{\prime 4}$
24	340000	515	1129	466	1004	381	425	898	334	385	802	301	347	713	283
25	420000	628	1379	584	1258	498	544	1151	444	506	1053	411	470	964	399
25	580000	868	1905	830	1787	736	796	1685	682	768	1599	659	743	1524	667
25	580000	868	1905	828	1783	732	793	1677	677	762	1587	651	735	1508	658
25	420000	628	1379	587	1265	504	550	1163	453	515	1072	423	482	989	415
25	300000	449	985	415	893	350	383	811	310	354	736	284	325	667	272
25	440000	658	1445	620	1336	539	586	1241	491	555	1156	464	527	1081	461
25	420000	628	1379	581	1251	490	537	1136	433	495	1031	397	455	934	381
25	280000	419	919	378	813	306	338	716	259	300	625	226	263	540	204
25	250000	374	821	250	538	85	126	266	-36	0	0	-149	0	0	0
26	490000	734	1611	691	1488	599	651	1377	542	614	1277	509	581	1193	508
26	640000	959	2105	913	1967	805	872	1845	741	835	1738	709	805	1653	721
26	630000	944	2072	892	1922	779	845	1788	709	801	1668	671	764	1569	675
26	500000	749	1644	708	1525	618	671	1419	563	636	1324	532	607	1245	535
26	330000	494	1085	449	966	367	405	856	314	362	753	275	320	657	254
26	320000	479	1052	423	911	330	368	778	267	313	652	217	259	531	182

Annexe III : Quelques résultats sur 5 ans donnés par le modèle à ‘contributions définies ‘

Âge initial	Emprunt	PA_i^0	C_i^0	PA_i^1	C_i^1	C_i^1	PA_i^2	C_i^2	C_i^2	PA_i^3	C_i^3	C_i^3	PA_i^4	C_i^4	C_i^4
24	340000	515	1136	466	1011	372	425	905	331	385	809	319	347	719	283
25	420000	628	1387	584	1266	486	544	1159	440	506	1061	435	470	972	399
25	580000	868	1914	830	1796	720	796	1695	676	768	1609	693	743	1535	667
25	580000	868	1913	828	1791	716	793	1687	670	762	1597	685	735	1519	658
25	420000	628	1387	587	1273	493	550	1172	449	515	1081	447	482	998	415
25	300000	449	991	415	900	342	383	817	307	354	743	301	325	673	272
25	440000	658	1453	620	1345	528	586	1250	486	555	1165	490	527	1090	461
25	420000	628	1387	581	1259	480	537	1144	429	495	1039	421	455	942	381
25	280000	419	925	378	819	299	338	721	257	300	631	241	263	545	204
25	250000	374	826	250	542	77	126	269	-39	0	0	-145	0	0	0
26	490000	734	1620	691	1497	586	651	1386	537	614	1287	538	581	1203	508
26	640000	959	2113	913	1975	787	872	1856	735	835	1749	745	805	1664	721
26	630000	944	2079	892	1930	761	845	1798	702	801	1679	707	764	1580	674
26	500000	749	1653	708	1534	604	671	1428	558	636	1334	561	607	1255	535
26	330000	494	1092	449	973	359	405	863	311	362	759	293	320	663	254
26	320000	479	1059	423	917	322	368	784	264	313	657	233	259	536	181

Annexe IV: Détermination de l'expression de l'espérance mathématique du modèle à « contributions définies ».

$$\forall i = 1, \dots, n, \quad E \left(\frac{1_{\{\sum_j^n C_j - CRD_i < \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j\}}}{CRD_i + \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j} \right)$$

$$= \sum_{(y_j)_{j \neq i} \in \{0,1\}^{n-1}} \frac{1_{]K - CRD_i, +\infty[}(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j)}{CRD_i + \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j} \prod_{j \neq i} q_j^{y_j} (1 - q_j^{1-y_j})$$

Et

$$\forall i = 1, \dots, n, P \left(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j \leq K - CRD_i \right)$$

$$= \sum_{(y_j)_{j \neq i} \in \{0,1\}^{n-1}} 1_{[0, K - CRD_i]} \left(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j \right) \prod_{j \neq i} q_j^{y_j} (1 - q_j^{1-y_j})$$

$$E \left(\frac{1_{\{K - CRD_i < \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j\}}}{CRD_i + \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j} \right)$$

$$= P \left(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j > K - CRD_i \right) E \left[\frac{1}{CRD_i + \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j} \middle| K - CRD_i < \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j \right]$$

Pour simuler la loi tronquée $(CRD_i + \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j | K - CRD_i < \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j)$, il suffit de poser :

$$\mathcal{U}_i = P(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j \leq z_i | \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j > K - CRD_i)$$

$$= \frac{P(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j \leq z_i) - P(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j \leq K - CRD_i)}{1 - P(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j \leq K - CRD_i)}$$

Il en vient alors :

$$P \left(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j \leq z_i \right) = \mathcal{U}_i + (1 - \mathcal{U}_i) P \left(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j \leq K - CRD_i \right)$$

Or la fonction de répartition de la variable $\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j$ est croissante monotone et donc :

$$z_i = \mathcal{Q}_{\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j} \left[P \left(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j \leq z_i \right) \right]$$

$$= \mathcal{Q}_{\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j} \left[\mathcal{U}_i + (1 - \mathcal{U}_i) P \left(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j \leq K - CRD_i \right) \right]$$

Où :

$$\forall X \in \mathcal{X}, \forall p \in]0; 1[, \mathcal{Q}_X(p) := \inf\{x \in \mathbb{R} | P(X \leq x) \geq p\}$$

En simulant M valeur $\mathcal{U}_i^1, \dots, \mathcal{U}_i^M$ uniformément réparties entre 0 et 1, la relation précédente nous fournit M valeurs de z_i^1, \dots, z_i^M simulées selon la loi

tronquée $(CRD_i + \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j | K - CRD_i < \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j)$. L'application d'une méthode Monte-Carlo nous permet d'approcher l'espérance recherchée :

$$\frac{1}{M} \sum_{m=1}^M \frac{1}{CRD_i + z_i^m} \xrightarrow{m \rightarrow +\infty} E \left(\frac{1}{CRD_i + \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j} | K - CRD_i < \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j \right)$$

Cela nous permet d'écrire :

$$\begin{aligned} E \left(\frac{1_{\{K - CRD_i < \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j\}}}{CRD_i + \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j} \right) \\ = P \left(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j > K - CRD_i \right) \left(\lim_{m \rightarrow +\infty} \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M \frac{1}{CRD_i + z_i^m} \right) \end{aligned}$$

Pour le moment, la méthode de simulation des valeurs z_i^1, \dots, z_i^M n'offre pas une utilisation optimale car elle suppose la détermination de la fonction de répartition de la loi $\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j$. L'idée est donc de recourir aux approximations gaussiennes :

$$\begin{aligned} \forall i = 1, \dots, n, P \left(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j \leq z_i \right) \\ \approx \mathcal{U}_i + (1 - \mathcal{U}_i) \Phi \left(\frac{K - CRD_i - \sum_{j \neq i}^n CRD_j * q_j}{\sqrt{\sum_{j \neq i}^n CRD_j^2 q_j (1 - q_j)}} \right) \end{aligned}$$

Or :

$$\forall i = 1, \dots, n, P \left(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j \leq z_i \right) \approx \Phi \left(\frac{z_i - \sum_{j \neq i}^n CRD_j * q_j}{\sqrt{\sum_{j \neq i}^n CRD_j^2 q_j (1 - q_j)}} \right)$$

Ce qui fournit $\forall i = 1, \dots, n$ une approximation \tilde{z}_i de la simulation de z_i :

$$\tilde{z}_i = \sum_{j \neq i}^n CRD_j * q_j + \Phi^{-1} \left(\mathcal{U}_i + (1 - \mathcal{U}_i) \Phi \left(\frac{K - CRD_i - \sum_{j \neq i}^n CRD_j * q_j}{\sqrt{\sum_{j \neq i}^n CRD_j^2 q_j (1 - q_j)}} \right) \right) \sqrt{\sum_{j \neq i}^n CRD_j^2 q_j (1 - q_j)}$$

Et finalement :

$$\begin{aligned} E \left(\frac{1_{\{K - CRD_i < \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j\}}}{CRD_i + \sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j} \right) \\ = P \left(\sum_{j \neq i}^n CRD_j * Y_j > K - CRD_i \right) \left(\lim_{m \rightarrow +\infty} \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M \frac{1}{CRD_i + \tilde{z}_i^m} \right) \end{aligned}$$

Où les valeurs $\tilde{z}_i^1, \dots, \tilde{z}_i^M$ sont simulées en fonctions des valeurs $\mathcal{U}_i^1, \dots, \mathcal{U}_i^M$ uniformément réparties sur $[0 ; 1]$.

Annexe V: Projet d'amendement de la loi n°17.99 portant code des assurances

Article premier : Au sens de la présente loi, on entend par :

Assurance Takaful : Opération d'assurances fonctionnant conformément aux préceptes de la Charia, basée sur le don (*Tabarru*) et sur l'entraide entre un groupe de personnes physiques ou morales appelées participants qui contribuent mutuellement dans l'objectif de couvrir les risques prévus au contrat d'assurance Takaful.

En assurance Takaful, le risque est supporté par la collectivité des participants.

L'entreprise d'assurances et de réassurance perçoit une rémunération au titre de la gestion de l'assurance Takaful.

Avance Takaful : Montants engagés par l'entreprise d'assurances et de réassurance pour combler l'insuffisance de l'actif représentatif des provisions techniques par rapport aux dites provisions et pouvant être récupérés sur les excédents futurs dégagés par une opération d'assurance Takaful. Ces montants ne peuvent donner lieu à aucun intérêt.

Prime: somme due par le souscripteur d'un contrat d'assurance en contrepartie des garanties accordées par l'assureur.

Pour l'assurance Takaful, la prime, appelée également participation, est le don (*Tabarru*) représentant la contribution du participant.

Souscripteur ou contractant : personne morale ou physique qui contracte une assurance pour son propre compte ou pour le compte d'autrui et qui de ce fait, s'engage envers l'assureur pour le paiement de la prime.

Pour le contrat d'assurance Takaful, le souscripteur est le participant.

Article 5-1 : La conformité à la Charia des opérations d'assurance Takaful est prononcée par le Comité Charia pour la finance, dont la composition, les attributions et le fonctionnement seront fixés par Dahir pris conformément à l'article 41 de la Constitution.

Article 5-2 : En assurance Takaful, les excédents techniques et financiers réalisés sont répartis entièrement entre les participants après déduction, le cas échéant, des avances Takaful.

La répartition des excédents techniques et financiers ne peut avoir lieu qu'après constitution des provisions et réserves.

En cas d'insuffisance de l'actif représentatif des provisions techniques par rapport aux dites provisions, l'entreprise d'assurances et de réassurance doit combler, dans les conditions fixées par voie réglementaire, ce déficit par des avances Takaful. Cette disposition doit être rappelée dans tout contrat d'assurance Takaful. Les modalités de détermination des excédents techniques et financiers et de récupération des avances Takaful effectués par l'entreprise d'assurances et de réassurance sont fixées par voie réglementaire.

Article 12 : Le contrat d'assurance, qui indique Il prévoit notamment :

-
-

En outre, le contrat d'assurance Takaful doit indiquer :

- les modes de rémunération de l'entreprise d'assurances et de réassurance au titre de la gestion de l'assurance Takaful et le montant de cette rémunération ;
- les modalités de répartition des excédents entre les participants ;
- la politique d'investissement de l'entreprise d'assurances et de réassurance.

Article 100 :

Les assureurs doivent faire participer leurs assurés, dans le cadre des contrats d'assurances sur la vie, aux bénéfices techniques et financiers qu'ils réalisent au titre de ces contrats. Toutefois, les dispositions du présent article ne s'appliquent ni aux contrats ne comportant pas de valeur de réduction, ni à l'assurance Takaful ni aux contrats exprimés totalement en unités de compte lorsqu'ils ne comportent pas un élément viager.

Article 165 :

L'agrément prévu à l'article 161 de la présente loi n'est accordé, sur leur demande, qu'aux entreprises régies, sous réserve des accords de libre-échange, passés par le Maroc avec d'autres pays, dûment ratifiés et publiés au «Bulletin officiel», par le droit marocain ayant leur siège social au Maroc et après avis du comité consultatif des assurances prévu à l'article 285 ci-dessous. Cet agrément est accordé par catégories d'opérations d'assurances prévues aux articles 159 et 160 ci-dessus.

Aucun agrément ne peut être accordé à une même entreprise pour des opérations d'assurances sur la vie et de capitalisation et pour le reste des opérations d'assurances et de réassurance.

Toutefois:

- l'agrément pour l'assistance ne peut être accordé à une entreprise agréée pour d'autres opérations d'assurances ;
- l'agrément pour les opérations d'assurances Takaful ne peut être accordé à une entreprise agréée pour d'autres opérations d'assurances;
- l'agrément pour la réassurance ne peut être accordé à une entreprise d'assurances et de réassurance agréée pour pratiquer des opérations d'assurances que pour les opérations d'assurances pour lesquelles elle est agréée ;
- ~~- l'entreprise agréée pour l'assistance peut être agréée pour la réassurance ;~~
- l'entreprise agréée pour les opérations d'assurances sur la vie et de capitalisation peut être agréée pour les opérations d'assurances couvrant la maladie, la maternité et les risques de dommages corporels liés aux accidents et la réassurance. Le refus de l'octroi d'agrément doit être motivé.

Article 239-2 :

Les entreprises d'assurances et de réassurance doivent mettre en place un système de contrôle interne ayant pour objet l'identification, l'évaluation, la gestion et le suivi des risques. Elles doivent également mettre en place une gouvernance adaptée à leur activité.

Dans ce cadre, l'administration peut demander aux entreprises d'assurances et de réassurance de mettre en place des comités spécifiques. Les conditions et les modalités de fonctionnement de ces comités sont fixées par l'administration.

Pour les entreprises d'assurances et de réassurance agréées pour exercer l'assurance Takaful, le système de contrôle interne doit porter, également, sur le risque de non-conformité à la Charia, notamment par la mise en place des procédures et des manuels afférents au respect des préceptes de la Charia.

Les entreprises d'assurances et de réassurance doivent également se doter d'une structure d'audit interne relevant directement du conseil d'administration ou de surveillance ayant pour mission notamment de vérifier l'efficacité du système de contrôle interne. Cette structure établit au moins une fois par an un rapport sur son activité et le remet aux commissaires aux comptes de l'entreprise.

Pour les entreprises d'assurances et de réassurance agréées pour exercer l'assurance Takaful, la structure d'audit interne doit, en outre, établir au moins une fois par an un rapport spécifique sur la conformité aux préceptes de la Charia. A cet effet, elle doit disposer des moyens humains ayant les compétences requises. Ce rapport est établi et communiqué à l'administration dans les conditions fixées par voie réglementaire.

Article 248:

L'administration peut, après avis du Comité consultatif des assurances prévu à l'article 285 ci-dessous :

- déterminer les conditions générales-type des contrats et/ou l'usage de clauses-type de contrats relatives aux opérations visées aux articles 159 et 160 de la présente loi;
- fixer les clauses dont l'insertion est interdite ou obligatoire ;
- fixer les règles de calcul actuariel applicables aux contrats d'assurance sur la vie ou de capitalisation ;
- fixer les critères de détermination des primes pures des opérations d'assurances autres que l'assurance vie ou la capitalisation ;
- arrêter les conditions dans lesquelles devront être établis et utilisés les polices et prospectus destinés au public ;
- fixer les règles que doivent respecter les opérations d'acceptation et de cession en réassurance.
- fixer les modes de rémunération de l'entreprise d'assurances et de réassurance au titre de la gestion de l'assurance Takaful ainsi que les critères de détermination de cette rémunération ;
- fixer les modalités de répartition des excédents entre les participants dans les opérations d'assurances Takaful.