



المندوبية السامية للتخطيط
HAUT-COMMISSARIAT AU PLAN



Institut National de Statistique
et d'Economie Appliquée

Projet de Fin d'Etudes

Tarification et étude de rentabilité d'un produit d'assurance vie multisupport incluant une garantie plancher

Préparé par: Mlle Noma MEROUANE

Sous la direction de: M. Yassine EL QALLI (INSEA)

M. Cédéric BATOSSI (SAHAM Assurance)

Mme Hind HAMMOUMI (SAHAM Assurance)

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. Yassine EL QALLI (INSEA)**
- **M. Mohamed OUZINEB (INSEA)**
- **M. Cédéric BATOSSI (SAHAM Assurance)**

Juin 2016

N° 17

Résumé

Les contrats multisupports sont en phase de démarrage sur le marché marocain. Il s'agit de contrats d'assurance vie qui permettent à l'assuré de répartir à sa convenance son épargne sur différents supports d'investissement. Le risque financier est ici supporté par le souscripteur qui subit directement la fluctuation des supports sur lesquels son contrat est adossé.

Le présent travail s'intéresse à la conception d'un produit multisupport adapté aux réalités du marché marocain de l'épargne, qui permettra à SAHAM Assurance organisme d'accueil, d'enrichir son portefeuille d'assurance vie. La mise en place de ce nouveau produit nécessite une tarification et une étude de rentabilité.

Ainsi, trois parties peuvent être différenciées dans ce travail. Dans un premier temps, un aperçu sur le contexte du projet a été réalisé pour mettre en relief le fonctionnement des contrats multisupports en assurance vie.

Dans un second temps, après présentation du produit multisupport en question, une approche financière de la tarification de la garantie plancher basée sur le modèle de Black&Scholes, a été mise en place.

Dans un dernier temps, une analyse de la rentabilité du produit proposé a servi pour estimer le gain potentiel qui lui est associé. Puis une étude de sensibilités de cette rentabilité aux différents paramètres techniques du produit conçu a été élaborée.

Mots clés : Garantie plancher, Dirhams, Unités de compte, Multisupport, Tarification, Option de vente, Courbe des taux, Rentabilité, Embedded Value, Sensibilité.

Abstract

Unit-linked life insurance contracts are in launching phase on the Moroccan market. They are contracts of life insurance which make it possible to the policyholder to set out again with his suitability its savings on the various supports of investment. The financial risk is supported here by the policyholder who undergoes directly undergoes the fluctuation of the supports on which its contract is leaned.

This work is interested in the design of a Unit-linked adapted to realities of the Moroccan market of the savings and which will allow SAHAM Insurance, to enrich its wallet of life insurance. The installation of this new product requires a pricing and a profitability study.

Thus, three steps can be differentiated within the memorandum. As a first step, an outline on the context of the project was carried out to highlight how does works the Unit-linked life insurance products in life insurance.

Moreover as a second step, after presentation of the Unit-linked product proposed, a purely financial approach based on the Black-Scholes formula was done to price the rising floors , a guarantee offered by the product.

Finally, an analysis of the profitability of the offered product was used to consider the profit potential which is him associated. Then a study of sensitivities of this profitability to the various technical parameters of the product was elaborated.

Key words: Rising floor, Dirhams, Unit-linked, Pricing, Put option, rate curve, profitability, Embedded Value, Sensitivity.

Dédicace

À ma très chère et douce mère.

À mon père pour son amour et ses sacrifices.

*À ma chère sœur Soukayna Pour son soutien et ses
encouragements incessants.*

*À mes chers frères Mohamed, Adnane et Ayoub, incarnation de
joie et de bonheur.*

À tous mes amis.

*À toute ma famille et à toutes les personnes qui ont toujours cru
en moi.*

Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens à remercier mon professeur encadrant M. Yassine El Qalli qui n'a ménagé aucun effort pour m'aider à mener à terme mon projet et pour ses orientations qui m'ont été d'une grande importance et soutien dans l'aboutissement de ce travail.

Je tiens aussi à exprimer ma reconnaissance et ma profonde gratitude envers M. Cédéric Batossi mon encadrant et Responsable vie au sein de la compagnie SAHAM Assurance ainsi que Mme Hind Hammoumi, actuaire au sein de la même compagnie, qui, avec beaucoup de disponibilité, m'ont apporté des conseils éclairés et des directives précieuses tout au long de mon stage.

Je remercie également M. OUZINEB pour l'intérêt qu'il a porté à ce travail en acceptant de siéger parmi les membres du jury.

Mes remerciements les plus sincères vont aussi à tous le personnel du département Actuariat de SAHAM Assurance pour tous les renseignements qu'ils m'ont fourni pour l'élaboration de mon rapport et pour le climat très accueillant qu'ils m'ont offert.

Je conserve un remerciement spécial au corps professoral de l'Institut National de Statistique et d'Economie Appliquée.

Mes remerciements vont finalement à toute personne ayant contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Table des matières

Résumé	3
Abstract	4
Dédicace	5
Remerciements	6
Table des matières	7
Liste des abréviations	9
Liste des tableaux	10
Liste des figures.....	11
Introduction générale.....	12
Chapitre1 : Contexte général du projet.....	14
I. Le marché de l'assurance vie au Maroc	15
II. Le fonctionnement des contrats d'assurance vie multisupports	16
1. Positionnement des produits multisupports dans le contexte actuel de l'épargne retraite	16
2. Caractéristiques des produits multisupports	17
a. Contrat à gestion pilotée	17
b. La garantie plancher	17
c. Les options financières	18
3. Réglementation relative aux produits en unités de compte	19
4. La fiscalité	20
5. Risques associés aux contrats multisupports	20
a. Le risque de mortalité	21
b. Risque de rachats	21
c. Le risque des garanties complémentaires	21
d. Risque liés aux arbitrages entre fonds	21
e. Le risque financier	22
f. Risque de défaut	22
g. Risques opérationnels	23
h. Le risque de liquidité	23
III. Les produits multisupports au Maroc	24

Chapitre 2 : Présentation du produit et tarification de la garantie plancher	25
I. Exemples de produits commercialisés sur le marché français	27
II. Présentation du produit	28
III. Tarification de la garantie plancher	32
1. Fonctionnement de la garantie plancher	32
2. Tarification de la garantie plancher	35
a. Présentation des options de tarification	35
b. Modélisations effectuées	36
3. Estimation des paramètres nécessaires au calcul de la prime pure.....	42
a. Estimation de la volatilité à partir de données historiques	42
b. Estimation du taux sans risque	45
4. Application pratique : Estimation de la prime pure sous Excel	51
Chapitre 3 : Etude de la rentabilité du produit	55
I. L'analyse des marges	57
1. Définition.....	57
2. Hypothèses de calcul	58
3. Modalités pratiques de calcul	61
4. Analyse des résultats	68
II. L'Embedded Value : un indicateur de rentabilité.....	72
III. Etude de sensibilité.....	75
1. Sensibilité aux versements périodiques	75
2. Sensibilité aux nombre des adhérents.....	76
3. Sensibilité au taux de participation aux bénéfices.....	76
4. Sensibilité aux Coûts Unitaires de souscription	77
5. Sensibilité au taux de chargement de frais de gestion	78
Conclusion générale	80
Bibliographie et webographie	82
<i>Annexe I : Aperçu sur le secteur Assurantiel marocain et Présentation de l'organisme d'accueil</i>	84
<i>Annexe II : Extrait des valeurs liquidatives mensuelles utilisées dans le calcul de la volatilité ...</i>	89
<i>Annexe III : Cadre réglementaire</i>	90
<i>Annexe IV : Table de mortalité : TD 88-90.....</i>	92

Liste des abréviations

ACAPS : Autorité de Contrôle des Assurances et de la Prévoyance Sociale.

ACAV : Ajustement en Assurance à Capital Variable.

BAM : Bank Al-Maghrib.

B&S : Black & Scholes.

Coc: Cost of Capital.

EV : Embedded Value.

FCP : Fonds Communs de Placement.

FMSAR : Fédération Marocaine des Sociétés d'Assurances et de Réassurance.

OPCVM : Organisme de Placement Collectif des Valeurs Mobilières.

PB : Participation aux Bénéfices.

PM : Provisions Mathématiques

PPU : La Prime Pure Unique

PVFP : Present Value of Future Profits.

SICAV: Sociétés d'Investissement à Capital Variable.

TMG: Taux Minimum Garanti.

TD 88-90 : la table réglementaire au Maroc pour le calcul et la tarification des engagements en cas de décès.

UC : Unités de Compte.

VBA: Visual Basic for Applications.

VI : Versement Initial.

VL : Versements Libres.

VLP : Versements Libres Périodiques.

Liste des tableaux

Tableau 1: Quelques produits commercialisés sur le marché français	28
Tableau 2 : Taux de référence du marché secondaire des bons de Trésor (Courbe des Taux) du 31/03/2016.....	46
Tableau 3: Transformation du taux monétaire en taux actuariel	48
Tableau 4: Résultat de la construction de la courbe des taux par la méthode de Bootstrapping	50
Tableau 5: Taux de rachat projeté.....	59
Tableau 6: Taux de décès projeté	60
Tableau 7: Chiffre d'affaires.....	63
Tableau 8: Compte de résultat	67
Tableau 9: Le résultat net.....	70
Tableau 10: Variation de l'Embedded Value en fonction du Montant des versements périodiques	76
Tableau 11: Variation de l'Embedded Value en fonction du taux de participation aux bénéfices	77
Tableau 12 : Variation de l'Embedded Value en fonction du cout unitaire de souscription	77

Liste des figures

Figure 1: Evolution du montant des primes émises en assurance entre 2013, 2014 et 2015.....	15
Figure 2 : Scénario favorable à l'assureur	34
Figure 3: Scénario défavorable à l'assureur	34
Figure 4: Extrait de la matrice variance-covariance	45
Figure 5 : La courbe des taux zéro coupon obtenue par la méthode de Boostraping ...	51
Figure 6: Interface de l'application	52
Figure 7: Fenêtre servant à la saisie des paramètres	53
Figure 8: Calcul du taux de prélèvement	54
Figure 9: Le résultat projeté sur 25 ans.....	68
Figure 10: Projection du chiffre d'affaire et des prestations sur 25 ans.....	69
Figure 11: Le résultat net projeté sur 25 ans.....	70
Figure 12: Projection du résultat de la garantie plancher	71
Figure 13: Résultat de la garantie plancher selon le profile de gestion	72
Figure 14: Projection du résultat net.....	75
Figure 15: Variation de l'Embedded Value en fonction du taux de chargement.....	78

Introduction générale

Dans le cadre des contrats d'épargne, le souscripteur peut rencontrer deux catégories de contrats : les contrats monosupports en dirhams et les contrats multisupports en unités de compte (dits contrats en UC).

Les contrats monosupports correspondent aux produits classiques commercialisés sur le marché marocain qui sont majoritairement investis dans des obligations du secteur public ou privé avec un taux minimum garanti. Le risque est supporté par l'assureur, les intérêts étant versés chaque année et définitivement acquis.

Les contrats multisupports, quant à eux, offrent un accès à plusieurs supports de placement, en particulier les investissements boursiers supposés plus rentables sur le long terme. Ils offrent donc des perspectives de gain importantes, en contrepartie desquelles les assurés acceptent une prise de risque plus grande. Les assurés assument ainsi les risques liés aux fluctuations des marchés financiers.

Ainsi, la mise en place d'un produit multisupport permettra à SAHAM Assurance de diversifier son offre en intégrant des garanties de prévoyance (garantie plancher, garantie décès forfaitaire...) et de conserver des parts de marché tout en limitant d'abord les risques pour la compagnie, car le risque financier est pris par l'assuré et ensuite les besoins de fonds propres qui sont plus faibles du point de vue réglementaire sur les UC.

Ce mémoire s'inscrit dans cette optique et traitera la conception d'un nouveau produit multisupport. Celui-ci n'ayant pas encore vu le jour, nécessite une tarification et une étude de rentabilité à priori.

Dans un premier temps, une présentation du contexte de notre étude s'impose. On commencera d'abord par décrire le marché marocain de l'assurance vie.

Description, en effet, nécessaire pour mieux connaître la situation actuelle du marché. Ensuite, on fera une description du fonctionnement des produits multisupports.

Dans la seconde partie, on s'intéressera à la tarification de la garantie plancher en cas de décès toutes causes de l'assuré. En effet, l'épargne investie en unités de compte n'est pas garantie mais est au contraire sujette à des fluctuations à la hausse ou à la baisse dépendant en particulier de l'évolution des marchés financiers.

L'épargne constituée peut ainsi être en situation de moins-value au moment du décès de l'assuré. Pour parer à cette éventualité, les compagnies d'assurance-vie proposent des garanties décès qui permettent de transmettre aux bénéficiaires une prestation définie à la souscription, même en cas de moins-value au moment du décès.

Une évaluation de la rentabilité du produit proposé fera l'objet de la troisième partie de ce travail. Cette étude se base sur la projection du compte de résultat à un horizon donné et son analyse prospective. Ensuite et pour plus de rationalité, l'évaluation des résultats dégagés par le produit doit s'accompagner d'études de sensibilité aux différents paramètres d'assurance. Il est, en effet, nécessaire de pouvoir chiffrer l'impact en termes de rentabilité d'un changement de chacun d'eux.

Chapitre 1 :
Contexte général
du projet

I. Le marché de l'assurance vie au Maroc

Les opérations vie et capitalisation pèsent environ 33% du marché de l'assurance. La hausse des souscriptions est expliquée par une prise de conscience récente du Marocain de l'importance de l'épargne dans un contexte de crise des régimes obligatoires de retraites et de détérioration des prestations servies aux affiliés.

Cette branche a réalisé en 2015 un montant des primes émises de 10 559,4 millions de dirhams, en progression de 12,4% par rapport à l'année 2014.

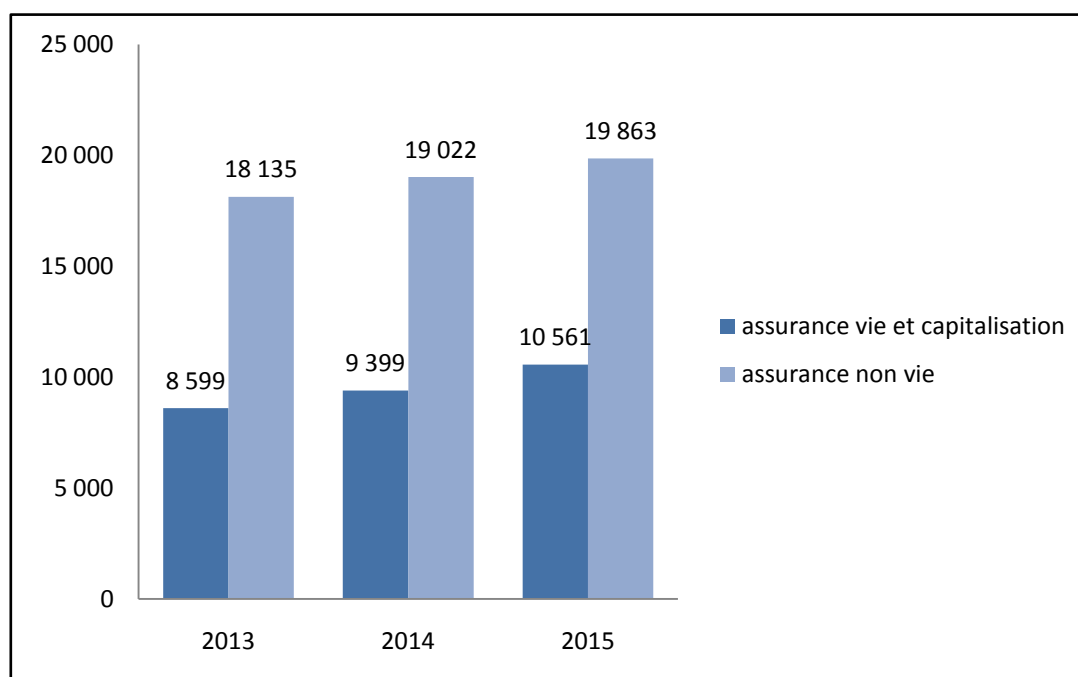


Figure 1: Evolution du montant des primes émises en assurance entre 2013, 2014 et 2015

Source: Fédération Marocaine des Sociétés d'Assurances et de Réassurance - 2015

Or l'analyse des émissions du segment Vie, selon les derniers chiffres de l'Autorité de Contrôle des Assurances et de la Prévoyance Sociale (ACAPS), montre que la branche vie et capitalisation est dominée par les assurances dédiées à l'épargne qui représentent 70% du total des primes de la branche.

II. Le fonctionnement des contrats d'assurance vie multisupports

Dans le cadre de l'assurance vie, il existe deux grandes familles de contrats d'épargne: les contrats en devises (dirhams, ...) et les contrats multisupports.

Contrairement aux contrats en dirhams qui garantissent un taux minimal avec une participation aux bénéfices, Les contrats d'assurance vie multisupports (appelés également contrats à capital variable) sont des contrats adossés à plusieurs supports d'investissement notamment les supports en dirhams, les OPCVM actions, monétaires ou encore obligataires, sur lesquels le souscripteur répartit son épargne en fonction de ses objectifs en terme de rentabilité, de risque et de disponibilité. La valeur de l'épargne est donc dépendante de l'évolution des marchés financiers et peut donc fluctuer à la hausse ou à la baisse en fonction de la performance des supports d'investissement.

Ces contrats répondent aux préoccupations des épargnants qui cherchent à tirer parti à long terme des performances des marchés financiers. En contrepartie, ces épargnants acceptent de prendre un risque de perte en capital.

1. Positionnement des produits multisupports dans le contexte actuel de l'épargne retraite

Les contrats multisupports présentent des atouts majeurs pour redynamiser l'épargne retraite dans le contexte actuel de détérioration des prestations à la retraite et de crise financière. En effet, à l'heure actuelle et dans plusieurs pays, l'environnement de l'épargne retraite se caractérise par des crises des régimes obligatoires de retraite, dues à un allongement général de la durée de vie, qui rendent nécessaire la constitution d'un complément de retraite par capitalisation.

Ainsi, dans ce contexte, les contrats multissupports pourraient constituer une réponse pertinente aux besoins des assurés en leur permettant de se constituer une

épargne afin de compléter leur retraite et de disposer de produits souples et modulables selon leurs besoins.

2. Caractéristiques des produits multisupports

a. Contrat à gestion pilotée

Les contrats multisupports nécessitent une certaine culture des marchés financiers de la part des souscripteurs pour qu'ils puissent mesurer les risques de placement qu'ils prennent.

Ainsi le souscripteur peut construire lui-même une allocation de son épargne comme il peut se libérer de tout souci de gestion et profiter de l'expertise de l'assureur en optant pour la gestion pilotée.

Le souscripteur détermine avec son conseiller de clientèle ses objectifs en termes de performance et de niveau de sécurité et choisit entre différents profils de risque : « prudent » qui privilégie la valorisation de l'épargne, avec un risque très limité, « équilibré » celui-ci associe le rendement obligataire et la performance du marché boursier, « dynamique » qui met l'accent sur l'activité des marchés d'actions, tout en acceptant un risque plus important de fluctuation de la valeur de l'épargne.

L'assureur se charge ensuite de répartir ses versements entre les différentes unités de compte et de procéder aux arbitrages nécessaires en cours de contrat, en fonction du profil choisi.

b. La garantie plancher

Les contrats multisupports peuvent comporter des garanties dites « **plancher** » en cas de décès et en cas de vie. Elles permettent aux bénéficiaires de recevoir avec certitude un montant minimal fixé à la souscription du contrat (montant des cotisations, montant de l'épargne acquise si celle-ci est supérieure, etc.), quelle que soit la valeur de l'unité de compte à la date de survenance de l'événement ouvrant droit au paiement de la prestation. L'assureur prend donc en charge l'éventuelle moins-value du contrat d'assurance-épargne.

Cette garantie se veut une protection contre les fluctuations des marchés financiers et se présente sous différentes formes selon le montant garanti proposé dans le contrat :

- La garantie plancher **simple** : le capital garanti est fixe et en général, égal au montant initialement investi par l'assuré sur le support en unités de compte.
- La garantie **majorée** : Dans ce cas, le montant garanti est plus élevé. Par exemple, l'assuré peut fixer le capital minimum disponible au décès à 120% de l'épargne versée sur le contrat
- La garantie plancher **indexée** : il y a garantie d'un taux minimal de revalorisation du montant initial investi.
- La garantie plancher **cliquet** : le capital garanti est égal à la valeur de marché historique la plus élevée de l'épargne gérée en unités de compte, valeur relevée à dates fixes de manière périodique.

c. Les options financières

Les contrats en unités de compte proposent souvent des options financières pour diversifier automatiquement les investissements en cours de contrat :

- l'option « **Sécurisation des plus-values** » : elle prévoit l'arbitrage automatique vers le fonds en dirhams de la plus-value constatée sur un support en unités de compte, lorsque le taux de plus-value sur ce support atteint un seuil choisi initialement par l'assuré.
- lorsque les plus-values générées par un support en unités de compte atteignent un certain montant déterminé à l'avance, elles sont transférées automatiquement vers le fonds en dirhams ;
- l'option « **Dynamisation de l'épargne** » : permet de transférer automatiquement les intérêts générés par le fonds en dirhams vers un support en unités de compte. Ainsi, l'épargnant protège la part du capital initial investie sur le fonds

en dirhams des évolutions du marché tout en « dynamisant » la performance de ses investissements.

- l'option « **Limitation des pertes** » : permet d'arbitrer automatiquement un support en unités de compte lorsque sa valeur baisse et conduit à un niveau de pertes supérieur à un seuil préalablement déterminé.

Il existe également des options permettant de mixer la sécurisation des plus-values et la limitation des pertes, ainsi que des options permettant aux assurés d'investir progressivement vers les unités de compte un montant défini à l'avance.

3. Réglementation relative aux produits en unités de compte

La promulgation d'un nouveau **code des assurances (2002)** a apporté plusieurs nouveautés. C'est le cas notamment de l'introduction des assurances de personnes à capital variable, suivant par-là les mutations qu'a connues le marché financier au niveau de la création des Sicav et des Fonds communs de placement. C'est ainsi que **l'article 99** du code des assurances dispose, à cet égard, que le capital ou la rente garantie par les contrats d'assurance sur la vie peuvent être exprimés en unités de compte constituées de valeurs mobilières ou de titres figurant sur une liste par voie réglementaire.

La marge de solvabilité :

Elle correspond au montant minimal de fonds propres que les compagnies d'assurances doivent détenir et qui permet de garantir leur santé financière et leur capacité à faire face aux engagements pris envers les assurés. Cette marge de sûreté est régie par le Code des Assurances (Voir annexe III).

Dans le cas des produits multisupports (appelés aussi contrats à capital variable), le code des assurances stipule que :

- Si l'entreprise n'assume pas de risque de placement :

$$MS = 1 \% * \textit{provisions mathématiques}$$

- Si l'entreprise assume de risque de placement :

$$MS = 4 \% * provisions\ mathématiques$$

Si de plus l'entreprise assume le risque de mortalité, il est ajouté à cette marge 0,3% des capitaux sous risque.

Pratiquement, l'exigence minimale est calculée en sommant la marge du fonds en dirhams et celle du fonds en unités de comptes.

- Pour le fonds en dirhams, L'entreprise assume de risque de placement :

$$MS_{DH} = 4 \% * PM_{DH}$$

- Pour le fonds en unités de compte, L'entreprise n'assume pas de risque de placement :

$$MS_{UC} = 1 \% * PM_{UC}$$

Dans le cas des contrats multisupport incluant une garantie plancher, l'assureur assume le risque de mortalité. La marge de solvabilité du contrat est donc donnée par :

$$MS = MS_{DH} + MS_{UC} + 0,3 \% * capitaux\ décès\ sous\ risque$$

4. La fiscalité

Les contrats multisupports sont soumis aux règles fiscales de l'assurance vie, le souscripteur de ces contrats bénéficie donc des incitations fiscales de celle-ci. Parmi ces incitations, citons l'exonération fiscale au terme de 8 ans de contrat pour l'assurance-vie. Pour l'assurance-retraite complémentaire, l'assuré bénéficie à la sortie d'un abattement fiscal et à l'entrée de la déductibilité des versements de son revenu imposable.

5. Risques associés aux contrats multisupports

Les produits d'épargne multisupports exposent la compagnie d'assurance à de nombreux risques qui pourraient véritablement mettre en péril la solvabilité de la compagnie d'assurance. Certains risques présentés dans ce paragraphe sont lié au produit d'épargne en général et ne sont pas spécifiques aux contrats multisupports uniquement :

a. Le risque de mortalité

Ce risque traduit l'écart entre l'évolution réelle de la mortalité et la table utilisée pour effectuer la tarification et le provisionnement. En effet, Certains portefeuilles présentent une mortalité bien différente de celle observée par les tables. Dans les contrats multissupports, la garantie plancher comporte un risque de mortalité dans la mesure où le versement du capital est lié à la date de décès de l'assuré.

b. Risque de rachats

L'assuré peut à n'importe quel moment racheter son contrat, Il peut le faire pour des raisons naturelles de besoins de liquidités (rachat structurel) ou bien parce que les rendements de son contrat sont inférieurs à ceux du marché (rachat conjoncturel).

Ceux-ci peuvent entraîner une perte financière considérable pour l'assureur. En effet, une modification sensible du comportement des assurés (rachat massif par exemple) provoque une modification importante des flux futurs estimés des contrats (qui entrent notamment en compte dans les modèles de rentabilité). L'assureur doit donc revoir son allocation d'actifs pour une meilleure adéquation des flux de l'actif et du passif. Il peut, dans ce cadre, se trouver contraint à vendre des actifs dans un contexte financier défavorable.

c. Le risque des garanties complémentaires

La garantie plancher, présente sur les supports en UC, est un exemple de garantie complémentaire proposée par l'assureur. Si la situation financière est défavorable, la prestation minimale garantie par l'assureur peut être supérieure à l'épargne acquise par l'assuré. Dans ce cas, l'assureur doit verser à l'assuré cette différence. Cette garantie représente donc un vrai risque que l'assureur doit maîtriser.

d. Risque liés aux arbitrages entre fonds

Dans les contrats multisupports le client a la faculté en fonction soit du contexte financier, soit de son contexte patrimoniale de modifier la composition de la

répartition initiale de son épargne. C'est ce que les assureurs appellent l'acte d' « arbitrage ».

Cette liberté offerte dans les contrats multisupports expose l'assureur à un risque important dans le sens où les arbitrages peuvent modifier le profil de risque de la garantie plancher. En effet, si l'assuré opte pour une allocation plus risquée, le tarif de la garantie plancher, fixé à l'avance, ne permet pas nécessairement à l'assureur de disposer des ressources suffisantes pour honorer ses engagements.

De plus, les arbitrages massifs des fonds en dirhams vers les supports en unités de compte constituent un risque pour la solvabilité de la compagnie dans la mesure où, peu prévisibles, ils peuvent obliger l'assureur à faire des cessions d'actifs aux pires moments et à réaliser des moins-values (obligataires, notamment).

e. Le risque financier

Il correspond au décalage qui existe entre l'évolution de l'actif de l'assureur et ses engagements envers les assurés. En effet, ce risque découle des variations de prix des instruments financiers composant le portefeuille de l'assureur. A la baisse, le placement des produits se fait à un taux plus faible alors que les engagements imposent de servir aux assurés au moins le taux minimum garanti (TMG).

Dans le cadre des contrats multisupports ce risque est présent au niveau de la part investie sur le fonds en dirhams. Car sur un support en UC l'assureur ne garantit pas un taux minimum aux affiliés puisque ceux-ci gèrent leurs épargnes pour leurs propres comptes.

f. Risque de défaut

Afin de pouvoir honorer le versement de ses engagements dus à l'assuré, et dans le cadre de la gestion de ses actifs, l'assureur conclut différents contrats avec un certain nombre de contreparties: Etats, émetteurs d'obligations, entreprises, institutions bancaires d'investissement (par exemple pour l'acquisition d'options financières nécessaires pour la couverture (swaps, options,...)).

Le risque de défaut désigne le risque que la contrepartie avec laquelle un contrat a été conclu ne tienne pas ses engagements (livraison, paiement, remboursement,...).

Ce risque comprend donc les conséquences d'une dégradation de la notation des émetteurs obligataires ou de crédits sur lesquels l'épargne a été investie ainsi que les possibles défaillances du réassureur ou des contreparties des produits dérivés achetés pour assurer la couverture de la garantie.

g. Risques opérationnels

Le risque opérationnel regroupe l'ensemble des risques de pertes touchant la mise en œuvre des stratégies financières (erreurs du personnel au sens large, la défaillance éventuelle des systèmes de gestion, erreur de calcul dans les couvertures, erreur dans les opérations de marché, la structure de rémunération des distributeurs, des événements externes tels que les risques de détérioration de l'outil informatique, les risques technologiques...).

Les produits multissuports introduisent un large champ de risques opérationnels (risque de pricing ou de modèle qui traduit l'incapacité du modèle développé à prédire les lois régissant la valeur de marché du fonds, risque lié à la mise en place d'un nouveau programme de couverture, risques liés à la gestion du produit et sa commercialisation...).

h. Le risque de liquidité

Le risque de liquidité est le risque de ne pas disposer de trésorerie au moment où la société en a besoin pour rembourser ses assurés. Ce risque découle de l'inadéquation entre les flux sortant des créances et des dettes, ainsi que de l'investissement dans des actifs peu liquides (immobilier, ...).

III. Les produits multisupports au Maroc

Les contrats multisupports ont été autorisés au Maroc depuis la réforme du Code des Assurances en 2002, or ces contrats sont encore limités sur le marché marocain. La première initiative remonte à 2007 et elle était l'œuvre de la Marocaine Vie qui a lancé les premiers contrats d'épargne-assurance multisupports : Vital Multisupport (assurance-vie) et Vital Retraite Multisupport (épargne retraite). Il s'agit de contrats permettant aux souscripteurs de bénéficier de la performance de nombreuses formules de placement qu'ils sélectionnent en fonction de leurs objectifs, tout en conservant la faculté de modifier leurs choix à tout moment.

Trois ans après avoir lancé les premiers contrats individuels en unités de compte, La Marocaine Vie et la Société Générale Maroc ont lancé une nouvelle offre « Retraite Multi-supports Entreprise ». Il s'agit d'une nouvelle solution d'assurance retraite complémentaire collective destinée aux entreprises.

Ces contrats **offrent** la possibilité d'investir sur 7 supports :

- 6 OPCVM: monétaire, obligataire, diversifié ou actions.
- Un support en dirhams : les montants sont investis sur l'actif général de La Marocaine Vie.

Actuellement, les autres assurances et banques marocaines ne proposent pas encore ces offres.

Chapitre 2 :
Présentation du produit et
tarification de la garantie
plancher

Introduction

Les contrats multisupports offrent généralement une garantie en capital appelée garantie plancher. Cette option assure au souscripteur que la valeur de son contrat sera au moins égale à un montant fixé à la souscription, même si la valeur des unités de compte sur lesquelles il a investi baisse sur cette période.

La maîtrise de la garantie plancher est un enjeu pour l'assureur proposant des contrats multisupports vu que le coût de la prestation payée réellement au titre de la garantie plancher peut dépasser largement le coût estimé lors de la tarification.

Cette partie aborde la problématique de tarification de cette garantie. Cette tarification est basé sur une approche qui s'appuie sur une logique financière, du fait que le fonctionnement de la garantie plancher est similaire à une option de vente, dans le sens où l'assuré se couvre contre la baisse des supports sur lesquels il a investi son épargne.

Ainsi après une présentation du produit conçu, nous proposerons une description du fonctionnement de la garantie plancher. Puis, nous donnerons la démarche suivie pour la tarification.

I. Exemples de produits commercialisés sur le marché français

Dans la détermination des caractéristiques du nouveau produit, nous avons fait un benchmark des produits commercialisés sur le marché français étant donné la diversité de l'offre sur ce marché et l'accès rapide à l'information et aux caractéristiques techniques des produits, contrairement au Maroc.

Le tableau suivant présente le fonctionnement et la formulation de quelques produits commercialisés sur le marché français :

Produit	<i>MMA Multisupport</i>	AXA Excelium	Cardif Essentiel	GENERALI EPARGNE	LinXeAvenir
assureur	MMA Vie Assurances Mutuelles	AXA France	Cardif, groupe PNB Paribas	Generali	Suravenir
Type du contrat	Collectif	Individuel	Collectif	Individuel	Individuel
Date de lancement	2000	2010	2002	2007	2007
Garantie plancher	Une garantie décès plancher est incluse	Oui, Garantie décès plancher incluse	garantie décès plancher, sans frais supplémentaires.	non	Une garantie décès plancher optionnelle
Mode de versement	Versement initial Minimum : 100 Versements programmés : 50 € / mois, 150 € / trimestre.	premier versement d'au moins 750€+ versements ponctuels ou programmés.	versement initial mini : 5 000 € versement libre mini : 2 500 €	Versement initial Minimum : 500 €	Versement initial minimum : 500 € Versements annuels mini : 25 €
Performance 2015 euro	2.35 %	2.20 %	2.50 %	2 fonds euro : 2.75 % et 3.10%	2 fonds euro : 2,90 % et 3,60 %
Frais gestion euro	0,800 %	0.80 %	0,70 %	0,60 %	0,60 %
Frais gestion UC	0,800 %	0.96 %	0,96 %	0,80 %	0,60 %
Frais sur versement	4 %	4.85 %	4,75% maximum (frais négociables)	0,00 %	0,00 %
Frais d'arbitrage	1 arbitrage offert par Année civile+ 0,500 % du montant arbitré	1 % (min : 30 €)	1 % de la somme arbitrée	arbitrages gratuits	Aucun
Options Gestion Profilée	Cinq options d'arbitrages automatiques sont proposées dont deux gratuites : « Service Investissement Progressif » et « Service	la sécurisation des plus-values ou l'investissement progressif	Options d'arbitrage automatique : arbitrage progressif, répartition constante.	Options d'arbitrage automatique : Sécurisation des plus-values, Limitation des moins-values et Limitation des moins-values relatives.	Options d'arbitrage automatique : dynamisation progressive de l'investissement, sécurisation des plus-values, dynamisation des plus-values, stop

	Optimisation Annuelle				loss / stop loss relatif.
Gestion sous mandat	oui	Oui	Non.	Oui. Accessible à partir de 5.000 €	Oui
Gestion Profilée	Oui	Non	Non	Non	Oui. 4 profils disponibles : prudent, équilibré, dynamique et agressif.
Nb Support UC	34	32	640 : OPCVM+ immobilier	61: OPCVM+ immobilier	440 : OPCVM+ Tracker+immobilier r+Certificat
Nb Support euro	1	1	1	2	2

Tableau 1: Quelques produits commercialisés sur le marché français

II. Présentation du produit

Le produit multisupport est un produit d'assurance-épargne qui permet au client de répartir son épargne et ses versements en toute liberté entre différents supports, allant d'un support en dirhams, garantissant le capital et bénéficiant d'un rendement régulier, à l'ensemble de la gamme d'OPCVM, FCP et SICAV monétaires, obligataires mais aussi diversifiés ou actions.

Ce type de produit permet ainsi, dans le cadre privilégié de l'assurance épargne, de profiter des opportunités et des performances offertes par les marchés financiers, et notamment le marché "actions".

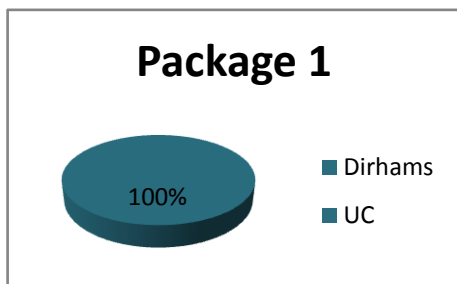
L'épargnant construit, lui-même, une "allocation" de son épargne-assurance "sur mesure", adaptée à ses attentes et anticipations propres.

Le produit est proposé sous la forme de trois Packages prédéfinis et d'une formule en Gestion Libre.

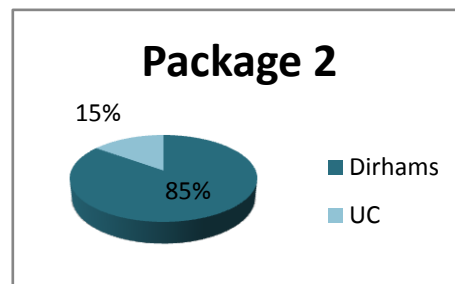
Dans le cadre de la rédaction de ce mémoire et pour des raisons de confidentialité, les paramètres réellement retenus par la compagnie ne sont pas communiqués.

Description des Packages :

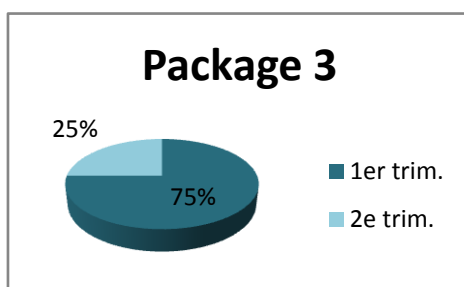
- Package 1 : Package 100% Dirhams.
- Package 2 : Package 85% Dirhams et 15% UC.
- Package 3 : Package 75% Dirhams et 25% UC.



Pour une valorisation de l'épargne sans risque



Pour associer rendement obligataire et performance du marché des actions



Pour profiter de la dynamique du marché des actions tout en acceptant un risque plus important

En plus de ces 3 package, le produit propose un 4ème mode de gestion. Il s'agit de la gestion libre où l'assuré choisit lui-même la répartition de son épargne entre les différents supports proposés par le contrat.

Éligibilité:

Particuliers et professionnels.

Age limite de souscription : 70 ans.

Cotisations :

L'adhérent choisit au moment de la souscription s'il veut payer des cotisations périodiques ou une seule cotisation sous forme d'un versement unique au début de son contrat, tout en ayant la possibilité d'effectuer des versements libres.

Montant minimal des Versement initial :

Le montant minimal est de 5000 dh.

Montant minimal des versements libres :

À tout moment, le souscripteur peut effectuer des versements exceptionnels avec un minimum de 500 DH par versement.

Montant minimal des versements périodiques :

Le souscripteur peut choisir librement la périodicité de ses cotisations périodiques :

Périodicité	Montant minimum des cotisations
Mensuelle	60 DH
Trimestrielle	300 DH
Semestrielle	600 DH
Annuelle	1 200 DH

Option de sortie :

En cas de vie, au terme du contrat plusieurs options s'offrent à l'adhérent :

- Percevoir la totalité de l'épargne atteinte sous forme de capital;
- Percevoir la totalité de l'épargne atteinte sous forme de rente viagère;
- Percevoir la totalité de l'épargne atteinte sous forme de rente certaine.

L'assuré désigne à sa convenance un ou des proche(s) de son choix comme bénéficiaire(s) de son épargne en cas de décès.

Valorisation du fonds Dirhams :

La part investie sur le fonds dirhams bénéficie de la double capitalisation: une rémunération au taux minimum garanti à laquelle s'ajoute la participation aux bénéfices.

En effet, les primes versées par le cotisant sont rémunérées au taux minimal garanti fixé par l'assureur et ce en fonction de la réglementation en vigueur.

Ainsi, après le prélèvement des frais d'acquisition, l'épargne est capitalisée à ce taux. A la fin de chaque année, cette épargne revalorisée au taux minimum garanti est augmentée de la participation aux bénéfices de la compagnie.

Chargement de gestion :

- Taux des frais de gestion Dirham : 0.8%.
- Taux des frais de gestion UC: 0.8%.
- Taux des frais d'acquisition : 4.5%.

Rachat :

L'épargne est disponible à tout moment sur simple demande ou de rachat partiel ou total.

Garantie proposée :

En cas de décès avant 70 ans, l'assuré bénéficie d'une garantie décès plancher garantissant aux bénéficiaires, en cas de baisse de l'épargne investie, de percevoir au minimum, les sommes initialement placées brutes de frais de gestion et d'acquisition.

Au-delà de 70 ans, cette garantie n'est plus valable et le capital transmis aux bénéficiaires en cas de décès de l'assuré sera égal à l'épargne constituée.

La garantie plancher est incluse dans les packages et optionnelles en Gestion Libre.

Les options d'arbitrage :

L'adhérent peut modifier librement la répartition de son épargne, entre les différents supports en suivant les tendances des marchés financiers grâce à l'arbitrage.

Le contrat propose aussi une option d'arbitrage automatique :

- Dynamisation des plus-values : les intérêts liés à la participation aux bénéfices du fonds en Dirhams sont transférés vers le support en Unités de compte.

Cet arbitrage est réalisé gratuitement et il est inclus dans de 1^{er} package.

III. Tarification de la garantie plancher

1. Fonctionnement de la garantie plancher

Dans les contrats en unités de compte, le capital garanti par l'assureur est égal au nombre de parts détenues par l'assuré multiplié par la valeur de marché de l'unité de compte considérée. Aussi, l'intégralité du risque lié aux fluctuations des marchés financiers est supportée par l'assuré du fait que l'assureur ne garantit que le nombre d'UC et non pas leurs valeurs.

Afin de limiter l'exposition au risque des assurés et ainsi de rendre ces contrats plus attractifs, les compagnies d'assurance ont ajouté des garanties, dites «garanties complémentaires », à ces contrats en UC. Parmi elles, se trouve, la garantie plancher en cas de décès, qui assure le versement d'un capital minimum au bénéficiaire, si l'épargne constituée est en moins-value au moment du décès.

La garantie plancher vise donc à protéger l'assuré contre un retournement des marchés financiers, en versant en cas de décès de l'assuré le maximum entre un montant garanti (par exemple le montant initial investi ou un pourcentage, défini à l'avance, de l'assiette de la garantie) et la valeur de l'UC.

Le montant garanti peut différer selon la garantie proposée dans le contrat. Comme type de garantie, nous pouvons citer :

- la garantie plancher simple : le capital garanti est fixe et en général, égal au montant initialement investi par l'assuré sur le support en unités de compte brut ou net de frais sur versement.
- la garantie plancher roll-up : il y a garantie d'un taux minimal de revalorisation du montant initial investi. Ce montant est donc revalorisé selon un taux fixe (garantie de rendement) ou selon un indice défini à la souscription du contrat (garantie indexée). Appliqué chaque année, ce taux génèrera des gains qui s'ajouteront aux versements effectués par le souscripteur.
- La garantie plancher majorée : le capital est exprimé en pourcentage des versements effectués, ce pourcentage étant alors supérieur à 1 (par exemple 120% des versements bruts de frais).

Le coût de la garantie plancher majorée est plus élevé que celui de la garantie simple. En effet, elle est active même si le contrat est en plus-value, jusqu'à ce qu'il atteigne la valeur minimale assurée.

- la garantie plancher cliquet : le capital garanti est égal à la valeur de marché historique la plus élevée atteinte par l'épargne gérée en unités de compte, valeurs relevées à dates fixes de manière périodique.

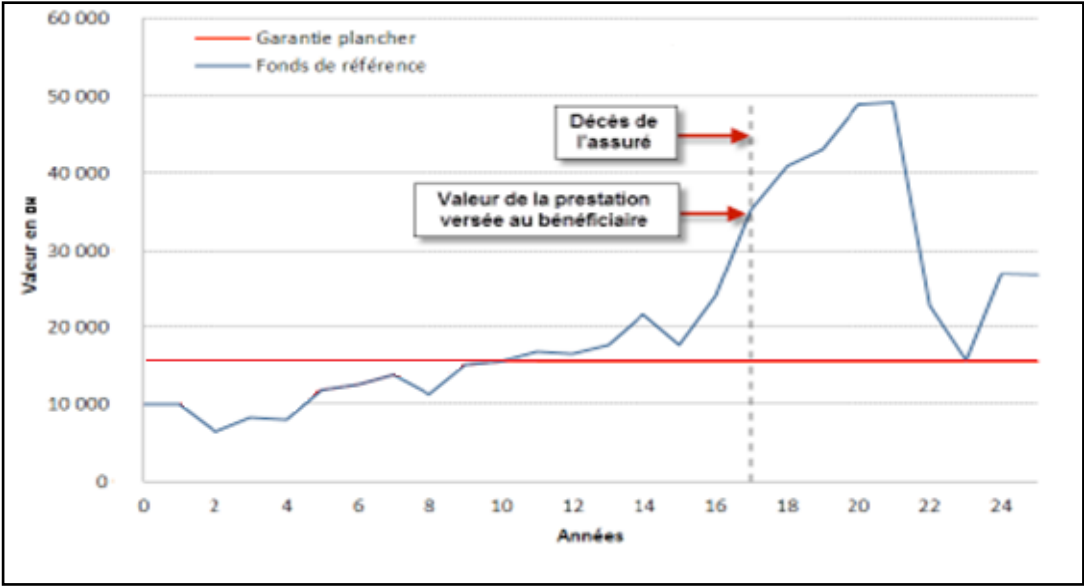


Figure 2 : Scénario favorable à l'assureur

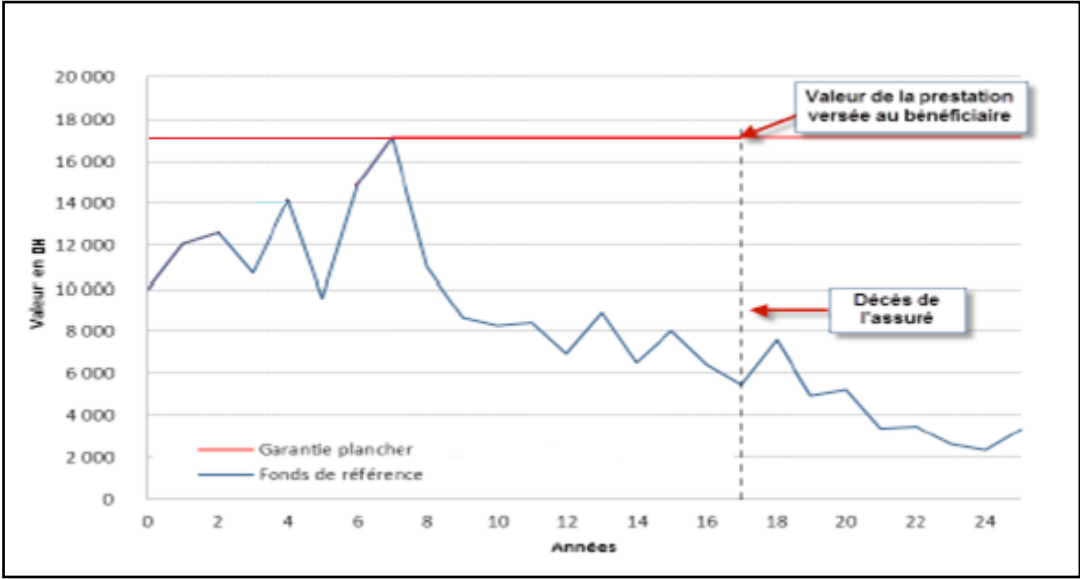


Figure 3: Scénario défavorable à l'assureur

2. Tarification de la garantie plancher

a. Présentation des options de tarification

La garantie de capital minimum en cas de décès toutes causes appelée garantie plancher, correspond à la prise en charge par l'assureur, en cas de décès de l'assuré, de l'excédent égal au montant garanti au contrat par rapport à la valeur de la provision mathématique du contrat. Cet excédent est appelé capital sous risque.

La garantie peut correspondre à un pourcentage du montant des versements (bruts ou nets de frais), ce pourcentage pouvant être égal ou supérieur à 1. Le montant garanti peut également être capitalisé selon un taux fixe ou variable. En outre, la garantie peut prévoir le versement de la plus haute valeur atteinte par la provision mathématique au cours de la vie du contrat.

Il existe deux méthodes de tarification de la garantie plancher en cas de décès :

- la tarification a posteriori : un pourcentage du capital sous risque constaté est périodiquement prélevé sur les contrats des assurés présents en portefeuille, afin de couvrir les capitaux sous risque à la charge de l'assureur lors des décès. L'assureur gère alors principalement un risque de décès. Il ne prélève en effet le coût de la garantie plancher que lorsque le capital garanti est supérieur à l'épargne constituée à la fin de la période considérée.
- La tarification a priori : les prélèvements appliqués aux assurés pour couvrir le coût de la garantie sont déterminés suivant une estimation ex ante du risque futur probable, résultante d'un risque de décès et d'un risque financier.

La tarification a priori de la garantie plancher présente un avantage : elle permet à l'assureur de percevoir de façon « certaine » une prime d'assurance dans la mesure où elle est prélevée quelle que soit la situation de plus ou moins-value de la provision mathématique. Elle peut de fait être très intéressante en cas de frilosité des assurés qui

pourraient se concentrer sur des supports en dirhams sans risque de moins-value. Au-delà de cet aspect, la faible rentabilité des produits d'épargne peut être contrebalancée par cette garantie de prévoyance, les risques de décès étant traditionnellement plus rentables pour les assureurs.

Son inconvénient principal est, corrélativement, d'être potentiellement un frein à la souscription, car elle vient diminuer de façon systématique le rendement servi aux assurés. Elle doit donc être tarifée avec prudence et mesure par l'assureur, et peut être difficilement applicable à un produit destinée à une clientèle avertie (recherche de taux de rendements importants, difficultés à accepter un prélèvement systématique au titre d'une garantie alors que les supports seraient en plus-value durable, ou sur des supports en dirhams.

Dans cette dernière optique, la tarification a posteriori, à travers laquelle la prime n'est prélevée qu'en cas de moins-value observée au cours de la période écoulée, est probablement plus intéressante d'un point de vue commercial.

b. Modélisations effectuées

Dans ce rapport nous traitons la tarification de la garantie simple, nous ne traitons pas la tarification de la garantie indexée, ni celle de la garantie cliquet. Nous présenterons une modélisation de la tarification de la garantie décès a priori dans les deux cas suivants :

- Cas d'un versement unique;
- Cas de versements programmés.

Le prélèvement de la cotisation est effectué sur l'encours.

➤ **Choix de la méthodologie de tarification a priori**

Le choix de la méthode de tarification nécessite de faire un rappel des méthodes de provisionnement usuelles de cette garantie qui, pour modéliser l'évolution des actifs financiers, peuvent être :

- Stochastiques : la détermination du prix des actifs financiers se fait par référence des mouvements browniens, ou par application de formules fermées du type Black & Scholes pour les options européennes.
- Déterministes : les actifs financiers évoluent suivant des scénarios futurs prédéterminés, complétés par des analyses de sensibilité.

Nous avons choisi de modéliser la garantie plancher en considérant la méthodologie suivante :

- L'engagement de l'assureur est assimilé à celui de la vente d'une série d'options de vente européennes, donc exerçables uniquement en cas de décès de l'assuré
- L'engagement de l'assuré est défini comme la valeur actuelle probable des primes restant à payer au titre de la garantie plancher.

Dans ce contexte, l'engagement de l'assureur est décrit comme celui du vendeur d'une série d'options de vente de type européen exerçables au décès de l'assuré. Nous retenons le modèle de Black & Scholes pour valoriser les options.

Enfin, le choix d'une tarification a priori paraît judicieux pour l'assureur, à condition qu'il consacre les primes collectées, à la mise en place d'une couverture dynamique des engagements sur les marchés financiers (produits dérivés, opérations sur des options par exemple). A défaut de cela, l'assureur n'aurait aucune certitude que le tarif calculé soit cohérent avec le risque de marché qu'il a choisi d'assumer. Il pourrait alors être préférable d'opter pour une tarification a posteriori qui repose entièrement sur une tarification du risque décès, et n'induit pas d'hypothèse sur l'évolution des marchés financiers.

➤ Présentation de la tarification

Cas d'un versement unique :

L'engagement de l'assureur à la date t en cas de décès équivaut à : $\max(0, K - S_t)$ où K représente le capital garanti et S_t la valeur de l'UC au moment de décès.

Donc si un assuré d'âge x à la souscription, décède à la date t , l'assureur supportera un coût C_t tel que : $C_t = \max(K - S_t, 0)$.

Nous constatons alors que l'engagement à la date t de l'assureur en cas de décès sur ce type de produit est équivalent au flux terminal d'une option de vente européenne (put) avec prix d'exercice égal au montant du capital garanti et maturité égale à la durée entre l'âge de l'assuré au moment de la signature du contrat et l'âge de l'assuré au décès.

La prime pure que l'assuré doit payer est donc équivalente au prix d'un put. Pour calculer cette prime nous allons faire appel au modèle de Black-Scholes et aux hypothèses relatives à ce modèle.

Le modèle de Black-Scholes suppose que le prix de l'action suit un processus de diffusion qui est une fonction continue du temps et repose sur les hypothèses suivantes :

- L'actif sous-jacent obéit au modèle brownien géométrique;
- nous supposons en particulier qu'il n'y a pas de versement de dividendes durant la durée de l'option;
- Nous supposons qu'il existe un titre non risqué de rendement constant instantané r .

Hypothèses concernant le marché financier :

- **Absence d'opportunité d'arbitrage** : cela signifie que deux actifs engendrant les mêmes flux ont le même prix. En d'autres termes, il est impossible de construire un Portefeuille générant un profit certain pour un coût négatif ou nul ;
- Le marché est **complet**, c'est-à-dire que pour tout actif il existe une stratégie permettant de le dupliquer ;
- Le marché est **parfait**, cela implique que :

- aucun investisseur n'est dominant sur le marché ;
- les titres sont infiniment divisibles ;
- tous les investisseurs ont accès à toutes les informations concernant les titres et sont rationnels.
- Il n'y a pas de coût de transaction, d'impôts ni de restriction de vente à découvert.

On considère que le contrat composé d'un unique support noté S . Dans le modèle de Black-Scholes, l'évolution du cours des actions est donnée par l'équation suivante :

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t$$

Où : W_t est un mouvement brownien.

μ désigne la tendance du sous-jacent.

σ désigne la volatilité du sous-jacent.

Les paramètres μ et σ seront supposés constants.

Nous voulons maintenant estimer la quantité :

$$P(t, T) = E(e^{-r(T-t)} \max(K - S_T ; 0))$$

$P(t, T)$ représente le montant espéré de la différence entre K (la garantie plancher) et l'actif financier S_T , actualisée à la date t . Il s'agit donc du montant espéré à payer.

La formule de B&S permettant de déterminer le prix de ce put est donnée par :

$$P(t, T) = -S_0 N(-d_1) + K e^{-r(T-t)} N(-d_2)$$

Avec :

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}} \text{ et } d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$$

Et $N(d)$ représente la fonction de répartition de la loi normale : $N(d) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^d e^{-\frac{x^2}{2}} dx$

La prime pure unique (PPU) du contrat est calculée en actualisant l'espérance des flux futurs et en pondérant par la fonction de densité de mortalité dans le modèle discret avec un pas de discrétisation annuel nous avons :

$$PPU = \sum_{i=1}^{w-x} P(0, i) {}_{i-1}p_x * q_{x+i-1}$$

${}_{i-1}p_x = \frac{l_{x+i-1}}{l_x}$: la probabilité qu'un individu d'âge x soit encore en vie à l'âge $x+i-1$.

$q_{x+i-1} = \frac{l_{x+i-1} - l_{x+i}}{l_{x+i-1}}$: la probabilité qu'un individu d'âge $x+i-1$ meurt avant d'atteindre l'âge $x+i$.

Et donc ${}_{i-1}p_x * q_{x+i-1}$ est la probabilité qu'un individu d'âge x décède entre $x+i-1$ et $x+i$.

Si la garantie est plafonnée à 70 ans alors :

$$PPU = \sum_{i=1}^{70-x} P(0, i) {}_{i-1}p_x * q_{x+i-1}$$

Le sous-jacent étant l'UC, sa valeur est en réalité égale à celle de la provision mathématique du contrat. Par souci de simplification, nous supposons que sur l'année, ladite provision mathématique varie peu, ce qui nous permet de considérer dans les calculs la PM à la fin de l'année du décès. Cette hypothèse est assez cohérente si l'on suppose que les décès surviennent en moyenne en milieu d'année et que l'on tient compte des délais de traitement nécessaires au service de la prestation, qui incluent le temps pour les bénéficiaires de prendre connaissance de l'existence du contrat et de réunir les pièces justificatives utiles.

Cas de versements périodiques:

Considérons un assuré d'âge x qui a opté pour un système de cotisations annuelles, le montant des cotisations est S_0 .

Le prix du put permettant de garantir la première cotisation est :

$$PPU_1 = \sum_{i=1}^{70-x} P(0, i) {}_{i-1}p_x * q_{x+i-1}$$

Avec : $P(0, i) = -S_0 N(-d_1) + K e^{-ri} N(-d_2)$

S_0 : le montant de la première cotisation et K le montant de la garantie plancher.

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)i}{\sigma\sqrt{i}} \text{ et } d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{i}$$

La deuxième année l'assuré aura l'âge $x + 1$ et payera une nouvelle cotisation S_0 . Cette cotisation sera couverte par un put de maturité $70 - (x + 1)$.

Et donc le prix du put est donné par :

$$PPU_2 = \sum_{i=1}^{w-(x+1)} P(0, i) {}_{i-1}p_{x+1} * q_{(x+1)+i-1}$$

Et ainsi de suite...

La PPU du contrat est donc calculée en actualisant les prix des puts et en pondérant par les probabilités de survie :

$$PPU = \sum_{k=1}^{70-x} \left(\sum_{i=1}^{w-(x+k-1)} P(0, i) {}_{i-1}p_{x+k-1} * q_{(x+k-1)+i-1} \right) * \frac{1}{(1+r)^{k-1}} * {}_{k-1}p_x$$

3. Estimation des paramètres nécessaires au calcul de la prime pure

➤ Paramètres à caractère réglementaire

La table de mortalité réglementaire applicable au Maroc pour les engagements en cas de décès est la TD88-90.

➤ Paramètres à caractère financier

La formule de Black-Scholes permet de calculer la valeur théorique d'une option européenne à partir des cinq données suivantes :

- S_0 : la valeur actuelle de l'action sous-jacente;
- T : le temps qu'il reste à l'option avant son échéance (exprimé en années);
- K : le prix d'exercice fixé par l'option;
- r : le taux d'intérêt sans risque;
- σ : la volatilité du prix de l'action.

Les trois premiers paramètres sont connus à l'avance. Il reste à estimer la volatilité et le taux sans risque.

a. Estimation de la volatilité à partir de données historiques

La volatilité σ est l'écart-type instantané et annualisé des rentabilités du sous-jacent. Pour estimer empiriquement la volatilité du prix d'une action, on doit observer le prix de l'action dans des intervalles de temps fixes (jour, semaine, mois...).

Il faut alors de prendre n (≥ 30) log-rentabilités $R_i = \ln\left(\frac{S_{i+1}}{S_i}\right)$ passées, calculées sur des intervalles i de durée constante appelés « période », et d'en calculer la moyenne empirique :

$$\hat{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i$$

Et donc la volatilité est : $\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_i - \hat{\mu})^2}$

La volatilité d'un portefeuille composé de plusieurs actifs :

A partir de la covariance entre plusieurs actifs on peut estimer la variance d'un portefeuille de plusieurs actifs. Ainsi la variance d'un portefeuille constitué de N actifs est donnée par la formule suivante :

$$V_{portefeuille} = cov\left(\sum_{i=1}^N x_i R_i, \sum_{j=1}^N x_j R_j\right) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j cov(R_i, R_j)$$

La variance d'un portefeuille constitué de N actifs est donc la somme des covariances de tous les actifs qui le compose, pondérées par la proportion de chacun d'entre eux dans le portefeuille.

Avec :

x_i : la proportion de l'actif i dans le portefeuille ;

x_j : la proportion de l'actif j dans le portefeuille ;

R_i : la rendement de l'actif i ;

R_j : la rendement de l'actif j.

Donc :

$$V_{portefeuille} = \sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1, j \neq i}^N x_i x_j cov(R_i, R_j)$$

Où : $cov(R_i, R_j) = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (R_{i,t} - \mu_i)(R_{j,t} - \mu_j)$

$V_{portefeuille}$ est une estimation non biaisée de la variance (hebdomadaire si les rentabilités sont hebdomadaires, quotidienne si les rentabilités sont quotidiennes,...).

Pour obtenir la variance annuelle notée $\hat{\sigma}^2$, on multiplie $V_{portefeuille}$ par le nombre de périodes contenues dans une année p ($p = 12$ si les rentabilités sont mensuelles, $p = 52$ si les observations sont hebdomadaires, ou $p = 250$ si elles sont quotidiennes (250 est le nombre de jour boursier dans l'année)...).

$$\text{Donc : } \hat{\sigma}^2 = p * V_{portefeuille} \quad \text{ou} \quad \hat{\sigma} = \sqrt{Var_{portefeuille}}$$

Dans notre cas, les données utilisées correspondent aux valeurs liquidatives mensuelles des actions cotées sur la bourse de Casablanca.

Pour des raisons de confidentialité les noms des actions ont été remplacés par des lettres de l'alphabet.

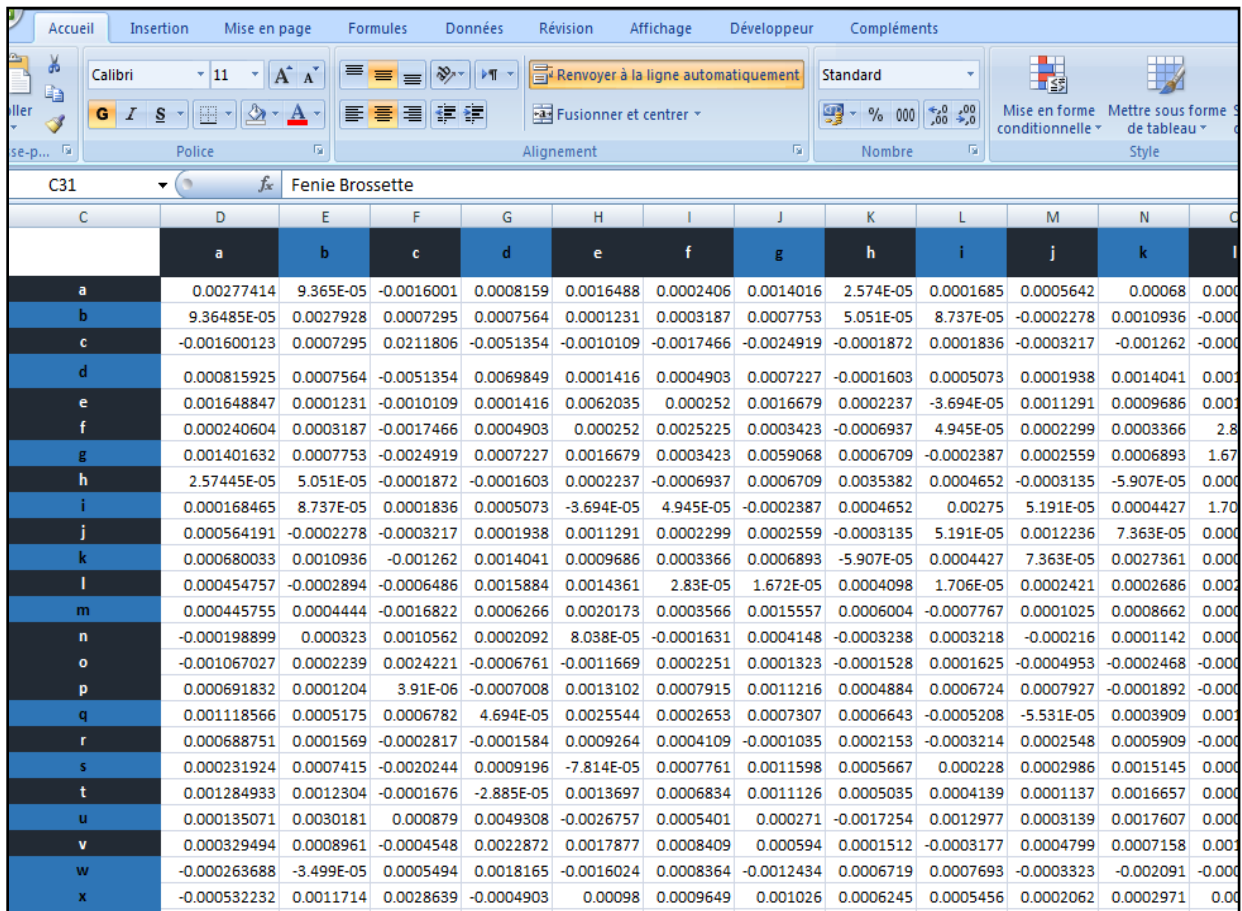


Figure 4: Extrait de la matrice variance-covariance

La variance du portefeuille	0.06%
volatilité mensuelle	2.49%
volatilité annuelle	8.63%

b. Estimation du taux sans risque

Le taux d'intérêt sans risque peut être obtenu à partir de la courbe des taux annuels zéro-coupon.

La courbe des taux est la fonction qui à une date donnée et pour chaque maturité en abscisse, indique le niveau du taux d'intérêt associé en ordonnée. Ces taux zéro-coupon

n'existent malheureusement pas sur le marché pour un continuum de maturité. Il n'existe en effet que trop peu d'obligations zéro-coupon.

Les données utilisées pour reconstituer la courbe des taux zéro-coupon ont été récupérées à partir du site de Bank Al-Maghrib. Chaque jour, une courbe des taux de référence y est publiée. Au Maroc, la courbe des taux est une courbe de transactions : elle est constituée des taux moyens pondérés et des montants des transactions sur les bons du Trésor du marché secondaire pour des maturités de moins d'un an à 30 ans.

Echéance	Transactions	Taux moyen pondéré	Date de valeur
18/04/2016	129.49	2.110%	25/03/2016
13/06/2016	322.68	2.161%	31/03/2016
05/09/2016	41.01	2.190%	31/03/2016
14/11/2016	404.40	2.148%	31/03/2016
04/02/2017	23.97	2.170%	31/03/2016
17/04/2017	99.91	2.254%	31/03/2016
15/08/2017	100.83	2.250%	31/03/2016
16/04/2018	91.15	2.409%	31/03/2016
05/04/2019	42.60	2.616%	31/03/2016
21/10/2019	86.54	2.682%	31/03/2016
18/10/2021	183.05	2.620%	31/03/2016
17/06/2024	28.53	2.799%	31/03/2016
02/06/2025	124.48	2.900%	31/03/2016
15/06/2026	21.03	3.000%	31/03/2016
05/08/2030	33.58	3.251%	31/03/2016
04/02/2036	33.86	3.700%	31/03/2016
06/02/2045	16.37	4.426%	25/03/2016
19/02/2046	25.21	4.494%	24/03/2016
Total	1808.69		

Tableau 2 : Taux de référence du marché secondaire des bons de Trésor (Courbe des Taux) du 31/03/2016 (en millions de dirhams)

Source : Le site de Bank Al-Maghrib

La transformation des taux :

Tous les points de la courbe de taux doivent avoir la même base d'intérêt pour pouvoir interpoler entre eux. D'où la nécessité de convertir les taux monétaires en taux actuariels.

La différence entre le taux monétaire et le taux de rendement actuariel se traduit en termes de durée. En effet, le taux monétaire étant le taux d'intérêt du marché monétaire où s'échangent des produits financiers d'une durée de vie inférieure à 1 an, celui-ci correspond à une durée qui ne dépasse pas l'année. Ce type de taux est calculé sur une base de 360 jours dite année commerciale. Par opposition donc aux taux monétaires, les taux actuariels, eux, correspondent à une durée supérieure à 1 an. Les taux de rendement actuariels sont calculés en base nombre de jours exacts.

Ainsi, afin de comparer entre taux de court terme et taux de long terme, il faut transformer le taux en base actuarielle afin de tenir compte des intérêts qui ne seront pas versés en fin de période annuelle mais à l'échéance de l'opération.

Le passage du taux monétaire au taux actuariel se fait suivant la relation suivante, étant la durée en jours :

$$T_a = \left(1 + \frac{n * T_m}{360}\right)^{\frac{365}{n}} - 1$$

T_m : le taux monétaire ;

T_a : le taux actuariel;

n : le nombre de jours de placement.

Maturité (en jours)	Taux moyen pondéré	taux actuariel
24	2.110%	2.16%
74	2.161%	2.21%
158	2.190%	2.23%
228	2.148%	2.19%
310	2.170%	2.20%
382	2.254%	2.25%
502	2.250%	2.25%
746	2.409%	2.41%
1100	2.616%	2.62%
1299	2.682%	2.68%
2027	2.620%	2.62%
3000	2.799%	2.80%
3350	2.900%	2.90%
3728	3.000%	3.00%
5240	3.251%	3.25%
7249	3.700%	3.70%
10545	4.426%	4.43%
10924	4.494%	4.49%

Tableau 3: Transformation du taux monétaire en taux actuariel

L'interpolation :

En pratique, La courbe publiée par BAM ne contient pas tous les taux de référence nécessaires. Il faut donc remplacer ces « vides » par des taux interpolés.

Il existe plusieurs méthodes d'interpolation. La plus utilisée est la méthode d'interpolation linéaire.

Si la période t_k ne coïncide pas avec les points d'intérêts et que l'on connaît les taux zéro-coupon des maturités t_i et t_{i+1} tels que $t_i \leq t_k \leq t_{i+1}$, alors le taux r_k correspondant à la maturité t_k est donné par la formule suivante :

$$r_i = r_{i-1} + \frac{(r_{i+1} - r_{i-1}) * (t_i - t_{i-1})}{(t_{i+1} - t_{i-1})}$$

r_i est le taux de référence correspondant à la maturité t_i .

Construction des taux Zéro Coupon par la méthode de Bootstrapping :

Le bootstrapping est une procédure qui permet de reconstituer une courbe zéro-coupon pas à pas, i.e. segment de maturité par segment de maturité.

Le taux zéro-coupon est défini par la relation suivante :

$$B(0, t) = \frac{1}{[1 + R(0, t)]^t}$$

$B(0, t)$: prix de marché à la date 0 d'une obligation zéro-coupon délivrant 1 DH à la date t . On appelle aussi $B(0, t)$ le facteur d'actualisation en 0 pour la maturité t .

$R(0, t)$: taux de rendement en 0 de l'obligation zéro-coupon délivrant 1 DH en t . $R(0, t)$ est aussi le taux zéro-coupon en 0 de maturité t .

Le titre de maturité un an est un zéro coupon (car il ne procure à son détenteur qu'un seul flux situé à l'échéance de ce titre).

L'équation qui caractérise le prix de l'obligation en utilisant le taux de rendement à maturité R :

$$P(t) = \sum_{i=t+1}^m \frac{F(i)}{[1 + R(t)]^{i-t}}$$

$F(i)$ est le flux à la date i .

Pour calculer le taux zéro-coupon correspondant à la maturité 2 ans, prenons l'exemple d'une obligation à maturité 2 ans de prix égal à 100.

$$100 = \frac{r_2 * 100}{(1 + Zc_1)} + \frac{100 + r_2 * 100}{(1 + Zc_2)^2}$$

Donc :

$$Zc_2 = \sqrt{\frac{1+r_2}{1-\frac{r_2}{1+Zc_1}}} - 1$$

r_2 est le taux de référence correspondant à la maturité 2 ans.

Et le taux zéro coupon pour la maturité un an est égal au taux de la courbe de BAM.

A partir du taux zéro coupon de maturité 2 ans Zc_2 nous pouvons trouver le taux zéro coupon de maturité 3 ans et ainsi de suite.

D'une manière générale :

$$Zc_n = \sqrt[n]{\frac{1 + r_n}{1 - r_n * \sum_{i=1}^{n-1} \frac{1}{(1 + Zc_i)^i}} - 1}$$

Zc_i est le taux zéro-coupon correspondant à la maturité i ;

r_2 est le taux de référence correspondant à la maturité n .

maturité pleine	maturité en jours	taux interpolés	taux Zéro Coupon
13	91	2.215%	2.215%
26	182	2.218%	2.218%
1	365	2.242%	2.242%
2	730	2.399%	2.400%
3	1095	2.613%	2.620%
4	1460	2.668%	2.676%
5	1825	3.040%	3.071%
6	2190	2.978%	2.998%
7	2555	2.575%	2.557%
8	2920	2.784%	2.789%
9	3285	2.881%	2.898%
10	3650	2.979%	3.009%
11	4015	3.048%	3.087%
12	4380	3.108%	3.157%
13	4745	3.169%	3.228%
14	5110	3.229%	3.301%
15	5475	3.304%	3.392%
16	5840	3.385%	3.496%
17	6205	3.467%	3.603%
18	6570	3.548%	3.713%
19	6935	3.630%	3.827%
20	7300	3.711%	3.943%

Tableau 4: Résultat de la construction de la courbe des taux par la méthode de Bootstrapping

L'implémentation de la méthode décrite dans ce paragraphe a permis d'obtenir la courbe des taux suivante :

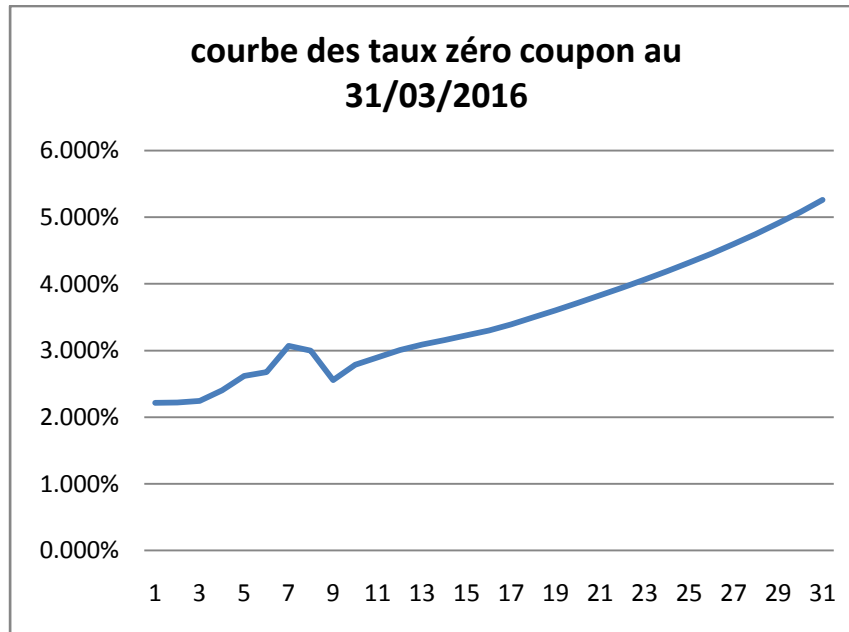


Figure 5 : La courbe des taux zéro coupon obtenue par la méthode de Bootstrapping

4. Application pratique : Estimation de la prime pure sous Excel

Après avoir estimé les paramètres nécessaires au calcul de la prime pure et étant donné que la prime est prélevée sur l'encours, nous avons implémenté une application sous VBA Excel qui permet de calculer le taux de prélèvement au titre de la garantie plancher. L'application sert à faciliter et automatiser les calculs, en se basant sur les paramètres estimés dans le paragraphe précédent et sur les paramètres de l'affilié à savoir : son âge, le mode de paiement des versements choisi (un seul versement initial ou des versements périodiques) et le montant des versements.

Cette application peut être considérée pour un assuré comme un simulateur qui lui permet d'évaluer automatiquement le montant de la prime qu'il doit payer au titre de la garantie plancher.

Environnement de l'application :

Le classeur Excel contient les données suivantes :

- Une feuille qui contient un historique mensuel des prix des actions pendant cinq ans et qui va servir à calculer la volatilité.
- Une feuille qui contient des données sur la courbe des taux.
- Deux feuilles qui contiennent le détail de calcul de la prime pure. Une première consacrée au cas d'un seul versement initial et une deuxième consacrée au cas des versements périodiques.

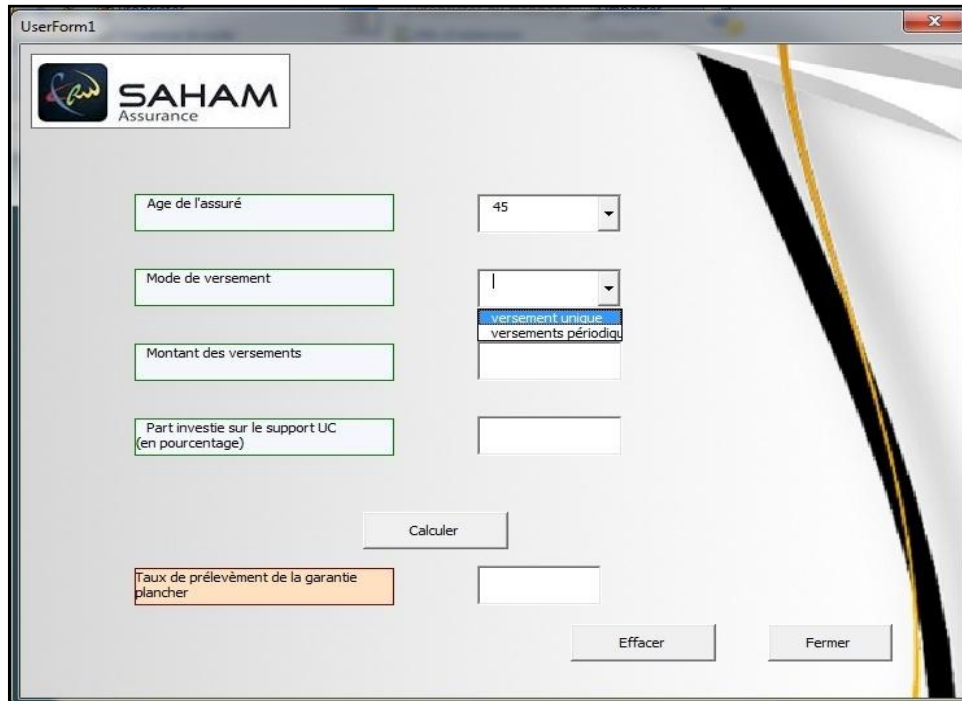
En plus de ces feuilles, l'application contient une interface qui s'affiche à l'ouverture de ce programme Excel réalisé.



Figure 6: Interface de l'application

Arrivé sur la page d'accueil, l'individu peut continuer en cliquant sur le bouton «Simulateur » pour accéder immédiatement à l'étape suivante.

La deuxième étape consiste à saisir les données relatives à l'assuré. Il s'agit de : son âge, le mode de paiement des versements choisi (un seul versement initial ou des versements périodiques), le montant des versements et la part des cotisations investie sur le support en unités de compte.



The screenshot shows a software window titled "UserForm1" for "SAHAM Assurance". The window contains several input fields and buttons. The "Age de l'assuré" field is set to "45". The "Mode de versement" dropdown menu is open, showing "versement unique" and "versements périodiques" options. The "Montant des versements" field is empty. The "Part investie sur le support UC (en pourcentage)" field is empty. There is a "Calculer" button, and a highlighted field for "Taux de prélèvement de la garantie plancher". At the bottom right, there are "Effacer" and "Fermer" buttons.

Figure 7: Fenêtre servant à la saisie des paramètres

Une fois les données saisies, le résultat s'affiche dans la cellule correspondante.

UserForm1

SAHAM
Assurance

Age de l'assuré: 45

Mode de versement: versements périodiques

Montant des versements (en DH) : 10000

Part investie sur le support UC (en pourcentage) : 80%

Calculer

Taux de prélèvement de la garantie plancher: 0.31%

Effacer Fermer

Figure 8: Calcul du taux de prélèvement

Chapitre 3 :
*Etude de la rentabilité
du produit*

Introduction

Le lancement d'un nouveau produit d'assurance vie fait systématiquement l'objet d'une étude de rentabilité. L'objectif de cette étude préalable est d'apporter des éléments de réponse à la question : quel « gain » potentiel pour l'entreprise?

Ces études constituent donc un outil important de pilotage de l'activité et sont un bon moyen d'estimer les possibilités de commercialisation du nouveau produit et le gain potentiel qui lui est associé.

Les mesures de rentabilité se basent sur la projection du compte de résultat à un horizon donné et son analyse prospective en se basant sur les évolutions futures construites à partir des caractéristiques du produit et de son environnement économique.

L'approche adoptée repose sur une analyse des marges. En effet la distinction entre les différentes marges telles que la marge technique et la marge financière apporte une meilleure compréhension du résultat et permet de tirer des enseignements sur l'origine des gains ou des pertes.

I. L'analyse des marges

1. Définition

L'analyse des marges en assurance vie correspond à la présentation du compte technique et du compte financier afin de trouver le bénéfice que rapporte un contrat tenant compte des entrées (primes) et des sorties (prestations et frais) à partir des bases techniques utilisées.

La méthode exposée dans le présent chapitre est une méthode de projection des différentes marges. En effet, le résultat d'une activité d'assurance vie se décompose en deux parties essentielles :

- la marge technique;
- la marge financière.

La marge technique :

La marge technique pure correspond à la différence entre les primes pures encaissées et la charge des sinistres et des provisions techniques.

La marge financière :

Elle est le résultat de l'activité financière correspondant au placement des fonds versés par l'assuré.

Elle est issue de l'écart entre les produits financiers générés par les placements effectués sur les primes et les provisions et les intérêts techniques et la participation aux bénéfices servie aux assurés.

2. Hypothèses de calcul

Pour faire cette analyse, et comme le produit en question est un produit qui n'est pas encore mis en place, les hypothèses suivantes ont été élaborées en s'inspirant des contrats d'épargne proposés par SAHAM Assurance. Toutefois, pour des raisons de confidentialité, les caractéristiques réelles du produit, les objectifs de production et certains paramètres internes de l'entreprise ont été modifiés dans le cadre de la rédaction de ce mémoire.

➤ **Les hypothèses de production :**

- Le portefeuille considéré est un portefeuille fermé (pas de nouvelles souscriptions). Il est constitué de 10 000 souscripteurs ayant choisi de payer des cotisations périodiques annuelles et de 400 souscripteurs ayant choisi de payer une seule cotisation sous forme d'un versement unique au début de leurs contrats ;
- Montant moyen des versements initiaux par contrat : 6 000 DH ;
- Montant moyen des versements libres par contrat : 500.00 DH ;
- Montant des versements périodiques par contrat :

Le contrat prévoit une clause d'indexation. Les cotisations périodiques sont donc révisées chaque année :

- Taux annuel d'indexation des versements périodiques: 3% ;
- Montant moyen des versements périodiques de la première année : 65 DH/mois ;

- Taux de chute des versements périodiques: 0% ;
- L'épargnant peut décider de gérer lui-même son épargne, comme il peut se libérer de tout souci de gestion en optant pour la gestion "profilée».

Trois profils de placement sont proposés par le placement:

	Part dirhams	Part UC
Gestion libre	95%	5%
Package 1	100%	0%
Package 2	85%	15%
Package 3	75%	25%

Pour la gestion libre, on suppose que les épargnants vont investir 95% de leur épargne sur le fonds en dirhams et 5% sur le fonds en unités de compte.

- La répartition des assurés selon le mode de gestion :

On suppose que 10% des épargnants choisissent la gestion libre, 40% choisissent le premier package, 45% choisissent le deuxième package, et 5% pour le troisième package.

Gestion libre	10%
Package 1	40%
Package 2	45%
Package 3	5%

- Taux de rachat :

Le taux de rachat est de 1% pour les deux premières années, il passe à 4% durant la troisième année et continue à augmenter de 0.2% par an.

Année de projection	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Taux de Rachat	1.00%	1.00%	4.00%	4.20%	4.40%	4.60%	4.80%	5.00%	5.20%	5.40%	5.60%	5.80%	6.00%

Année de projection	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Taux de Rachat	6.20 %	6.40 %	6.60 %	6.80 %	7.00 %	7.20 %	7.40 %	7.60 %	7.80 %	8.00 %	8.20 %	8.40 %

Tableau 5: Taux de rachat projeté

- Taux de décès :

Le taux de décès est de 1% pour les trois premières années. Il augmente de 0.2% par an à partir de la quatrième année.

Année de projection	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Taux de Décès	1.00%	1.00%	1.00%	1.20%	1.40%	1.60%	1.80%	2.00%	2.20%	2.40%	2.60%	2.80%	3.00%

Année de projection	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Taux de Décès	3.20%	3.40%	3.60%	3.80%	4.00%	4.20%	4.40%	4.60%	4.80%	5.00%	5.20%	5.40%

Tableau 6: Taux de décès projeté

- Taux de chute complémentaire :

Nous considérons également un taux de chute complémentaire de 4% pour la première année, qui s'annule à partir de la deuxième année.

➤ **Les hypothèses commerciales :**

Taux Frais de Gestion DHs	0.8%
Taux Frais de Gestion UC	0.8%
Taux Acquisition VI	4.5%
Taux Acquisition VL	4.5%
Taux Acquisition VLP	3%
Taux de participation aux bénéfices net	3.3%

➤ **Les hypothèses techniques :**

Taux d'inflation	1.5%
Taux d'actualisation	8%
Taux de rendement de l'actif général	4.1%
Coûts unitaires de souscription	1167 DH
Coûts unitaires de gestion	78 DH
Coûts unitaires de gestion des rachats/Sinistres	35 DH

3. Modalités pratiques de calcul

➤ **Notations**

Paramètres:

$Tx PB$: Taux brut de participation aux bénéfices.

$Tx fg UC$: Taux Frais de Gestion UC.

$Tx fg DH$: Taux Frais de Gestion DH.

$Tx rachat$: Taux de rachat.

$Tx décès$: Taux de décès.

$TxCH$: Taux de chute complémentaire.

NB_{sortie} : Le nombre des sortie suite au rachat ou au décès.

NB_{entree} : Le nombre de souscripteurs.

VI_{Moyen} : Le montant moyen des versements initiaux par contrat.

VP : Versements périodiques.

TAG : Taux de rendement de l'actif général.

$Tx EV_{VL}$: Taux d'évolution de la valeur liquidative du support en UC.

Flux :

CA : Chiffre d'affaire.

FG : Frais de gestion.

FA : Frais d'acquisition.

PB : La participation aux bénéfices.

GP : la prime de la garantie plancher.

Champs calculés :

$PM_{ouverture}$: La provision mathématique à l'ouverture de l'exercice.

$PM_{cloture}$: La provision mathématique à la clôture de l'exercice.

$Prod_{fin}$: Produits financiers.

Rétro OPCVM : Rétrocession d'OPCVM.

Aj_{ACAV} : Ajustement en assurance à capital variable.

➤ **Calcul des flux :**

Le contrat propose, en plus de la gestion libre, trois profils de placement: l'outil proposé est composé de 4 feuilles de calcul Excel correspondants chacune à un profil de gestion, les résultats sont ensuite synthétisés dans une cinquième feuille rassemblant les 4 profils.

Les cotisations des assurés sont réparties entre le support en dirhams et les supports en UC. Les projections vont être faites séparément.

La marge technique :

La marge technique correspond à la différence entre d'une part, les primes pures encaissées et d'autre part, la charge des sinistres et des provisions techniques.

Eléments constitutifs :

La marge technique est constitué de :

- (+) Chiffre d'affaire;
- (+) Arbitrage;
- (-) Prestation;
- (-) Charge PM.

Chiffre d'affaire :

Le chiffre d'affaire constitue une indication concernant le volume d'affaires produit par l'activité de l'entreprise. Il est égal à la somme des cotisations reçues par l'entreprise au cours d'un exercice comptable.

Il est calculé en sommant les cotisations issues des versements initiaux et des versements périodiques qui sont obtenus en multipliant le nombre des cotisants par le montant moyen des versements :

	31/12/2017	31/12/2018	31/12/2019	31/12/2020	31/12/2021
Versement Initial	2 400 000.00	-	-	-	-
Versements programmés	3 090 100.00	7 575 071.14	7 549 895.17	7 374 997.83	7 173 797.96
CA	5 490 100.00	7 575 071.14	7 549 895.17	7 374 997.83	7 173 797.96

Tableau 7: Chiffre d'affaires

Arbitrage :

Le contrat prévoit une option de dynamisation *des plus-values* qui permet aux adhérents de dynamiser leur épargne en arbitrants chaque année la participation aux bénéfices vers un support en unités de compte. La PB d'une année est arbitrée au début de l'année suivante :

- Pour le fond dirhams : $ARBITRAGE(n) = -[PB(n-1) - FG(n-1)]$
- Pour le fond UC : $ARBITRAGE(n) = PB(n-1) - FG(n-1)$

La participation aux bénéfices :

Les compagnies d'assurance ristournent aux assurés une part importante des bénéfices générés par les placements effectués sur les primes et les provisions.

Dans notre cas la participation aux bénéfices, est calculée seulement pour le fond en DH et est égale à :

$$PB = (PM_{ouverture} + ARBITRAGE) * (1 + Tx PB) + (CA - FA - PRESTATION + GP) * (1 + Tx PB)^{\frac{1}{2}} - (PM_{ouverture} + ARBITRAGE + CA - PRESTATION - FA + GP)$$

Les frais de gestion :

$$FG = PB - [(PM_{ouverture} + ARBITRAGE) * (1 + Tx PB) * (1 - Txf g) + (CA - FA - PRESTATION + GP) * ((1 + TxPB) * (1 - Txf g))^{\frac{1}{2}} - (PM_{ouverture} + ARBITRAGE + CA - FA - PRESTATION + GP)]$$

Prestations :

Les prestations sont versées à l'assuré soit en cas de rachat de contrat ou de décès :

$$PRESTATION_{rachat} = \left(PM_{ouverture} + \frac{CA}{2} \right) * TxRachat$$

$$PRESTATION_{décès} = \left(PM_{ouverture} + \frac{CA}{2} \right) * Txdécès$$

$$PRESTATION_{chute} = NBentree * VImoyen * TxCH$$

Le calcul des prestations nécessite donc le calcul des provisions mathématiques.

La provision mathématique :

La provision mathématique est la différence entre les valeurs actuelles des engagements respectivement pris par l'assureur et par l'assuré. En pratique, on peut considérer que la provision mathématique correspond à l'épargne acquise par le souscripteur.

$$PM_{cloture} = \left(PM_{ouverture}(n) + ARBITRAGE(n) \right) * (1 + TxPB) * (1 - Txfg) \\ + (CA - FA - CA * TxGP - PRESTATION + GP) \\ * ((1 + TxPB) * (1 - TxFG))^{\frac{1}{2}}$$

$$PM_{ouverture}(n) = PM_{cloture}(n - 1)$$

Charges de provisions:

Les charges de provisions correspondent à la différence entre la variation de la provision augmentée de l'ajustement ACAV (ajustement des contrats à capital variable), et la participation aux bénéfices.

$$ChargePM = PM_{cloture} - PM_{ouverture} - PB + ACAV$$

Ajustement ACAV :

Les ajustements ACAV donnent l'écart constaté sur la valeur de la part en unités de compte entre deux inventaires. Ils traduisent la réévaluation positive (plus-value) ou négative (moins-value) à la date du bilan des placements relatifs aux contrats en UC.

$$\begin{aligned} Aj\ ACAV &= (PM_{ouverture} + ARBITRAGE) * (1 + Tx\ EL_{VL}) \\ &+ (CA - FA - PRESTATION + GP) * (1 + Tx\ EV_{VL})^{\frac{1}{2}} \\ &- (PM_{ouverture} + ARBITRAGE + CA - PRESTATION - FA + GP) \end{aligned}$$

$Tx\ EV_{VL}$ est le taux d'évolution de la valeur liquidative de l'unité de compte.

Les ajustements ACAV sont calculés seulement pour la part investie sur le support en UC.

La marge financière :

Elle est égale à la différence entre les produits financiers générés au cours de l'exercice par les placements financiers affectés au contrat, déduction faite de la participation aux résultats attribuée à l'assuré.

$$\begin{aligned} Marge\ financière &= Produits\ financiers \\ &- Participation\ aux\ bénéfices \\ &+ rétrocession\ OPCVM \end{aligned}$$

Les produits financiers :

$$\begin{aligned} Produit\ fin &= (PM_{ouverture} + ARBITRAGE) * (1 + TAG) \\ &+ (CA - FA - PRESTATION + GP) * (1 + TAG)^{\frac{1}{2}} \\ &- (PM_{ouverture} + ARBITRAGE + CA - FA - PRESTATION + GP) \end{aligned}$$

TAG est le taux de rendement de l'actif général.

La participation aux bénéfices :

$$\begin{aligned} PB = & (PM_{ouverture} + ARBITRAGE) * (1 + Tx PB) \\ & + (CA - FA - PRESTATION + GP) * (1 + Tx PB)^{\frac{1}{2}} \\ & - (PM_{ouverture} + ARBITRAGE + CA - FA - PRESTATION + GP) \end{aligned}$$

Rétrocession OPCVM :

Il s'agit de la rémunération perçue par l'assureur auprès des Sociétés de Gestion des fonds de placement en tant qu'apporteur d'affaires.

$$rétroOPCV = TxRetroUC * moyenne(PM_{moyenne} + ARBITRAGE, PM_{cloture})$$

Les produits financiers et la participation aux bénéfices sont calculés seulement pour la part investie en dirhams et la rétrocession OPCVM est calculée pour la part investie en UC.

Le résultat :

Le résultat est déduit du calcul des marges précédentes.

Résultat technique

$$= \text{marge technique} + \text{marge financière} + \text{rétrocession OPCVM}$$

➤ **Projection des flux :**

Après avoir effectué tous les calculs nécessaires, on aboutit au compte de résultat analytique projetée sur une période de 25 ans suivant :

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité du produit

	31/12/2017	31/12/2018	31/12/2019	31/12/2020	31/12/2021
Nombre de Contrats	9 888.32	9 690.55	9 206.03	8 708.90	8 203.78
Entrée	10 400.00	-	-	-	-
Décès/Rachat	511.68	197.77	484.53	497.13	505.12
CA	5 490 100.00	7 575 071.14	7 549 895.17	7 374 997.83	7 173 797.96
VI	2 400 000.00	-	-	-	-
VP	3 090 100.00	7 575 071.14	7 549 895.17	7 374 997.83	7 173 797.96
PRESTATION	2 550 901.00	130 508.19	691 389.78	1 117 654.40	1 576 565.78
PRESTATION rachat	27 450.50	65 254.10	553 111.82	869 286.76	1 196 015.42
PRESTATION décès	27 450.50	65 254.10	138 277.96	248 367.65	380 550.36
PRESTATION chute	2 496 000.00	-	-	-	-
Prestation Garantie Prévoyance	3 174.49	11 782.23	23 468.38	34 358.85	44 416.48
ARBITRAGE	-	-	-	-	-
Achat	-	18 700.18	84 568.23	172 022.47	254 150.43
Vente	-	18 700.18	84 568.23	172 022.47	254 150.43
PM de clôture	2 737 874.16	10 052 847.97	17 009 804.85	23 595 269.71	29 739 331.23
PM d'ouverture	-	2 737 874.16	10 052 847.97	17 009 804.85	23 595 269.71
Participation aux bénéfices	52 885.76	241 620.07	498 047.33	742 527.18	968 213.47
Aj ACAV	6 208.66	30 303.81	68 179.30	109 625.90	154 055.49
CHARGE de PM	2 678 779.74	7 043 049.93	6 390 730.24	5 733 311.78	5 021 792.56
Marge Technique	260 419.26	401 513.02	467 775.15	524 031.65	575 439.61
frais d'acquisition	247 054.50	340 878.20	339 745.28	331 874.90	322 820.91
frais de gestion	11 034.38	51 987.40	110 625.04	166 282.84	218 612.46
Résultat de la garantie prévoyance	2 281.42	8 568.91	17 330.85	25 804.10	33 941.09
Prod fin	47 601.39	227 167.09	494 027.57	736 551.77	960 432.84
Rétro OPCVM	783.76	3 799.04	8 510.97	13 667.10	19 193.94
Marge Financière	- 5 284.37	- 14 452.98	- 4 019.76	- 5 975.41	- 7 780.63
RESULTAT	255 918.65	390 859.07	472 266.36	531 723.33	586 852.92

Tableau 8: Compte de résultat

4. Analyse des résultats

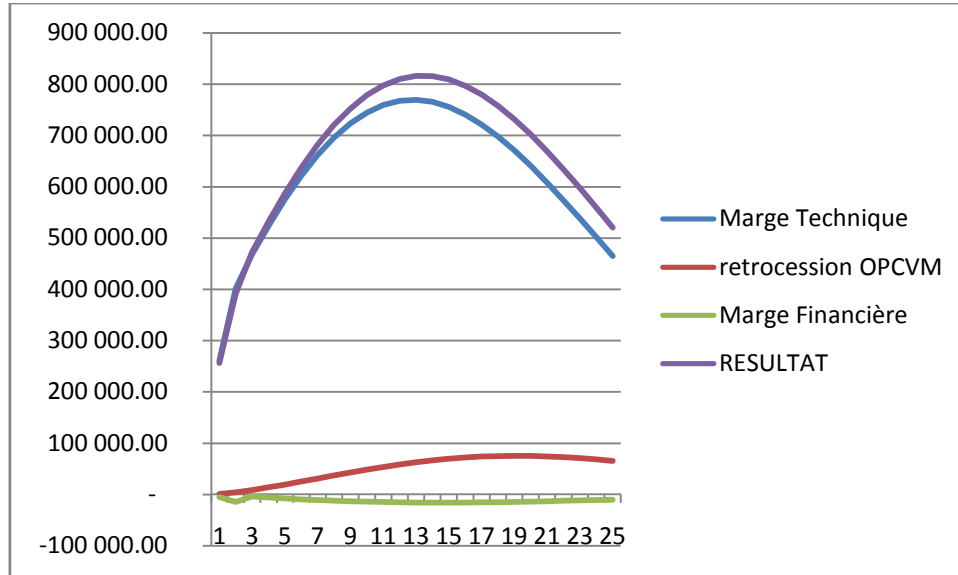


Figure 9: Le résultat projeté sur 25 ans

Le résultat brut (avant le prélèvement des frais généraux) est positif ce qui montre la bonne santé globale du produit.

Le résultat financier négatif, qui révèle d'un problème d'adéquation entre les produits financiers générés par les placements financiers et la participation aux bénéfices attribuée à l'assuré, est compensé par la marge technique puisque la perte enregistrée au niveau de la marge financière est relativement faible par rapport aux gains techniques.

Or la marge technique commence à diminuer à partir de la 13ème année. Ceci est expliqué par l'augmentation de la prestation et la diminution du chiffre d'affaire suite à l'augmentation du taux de rachat et du taux de décès.

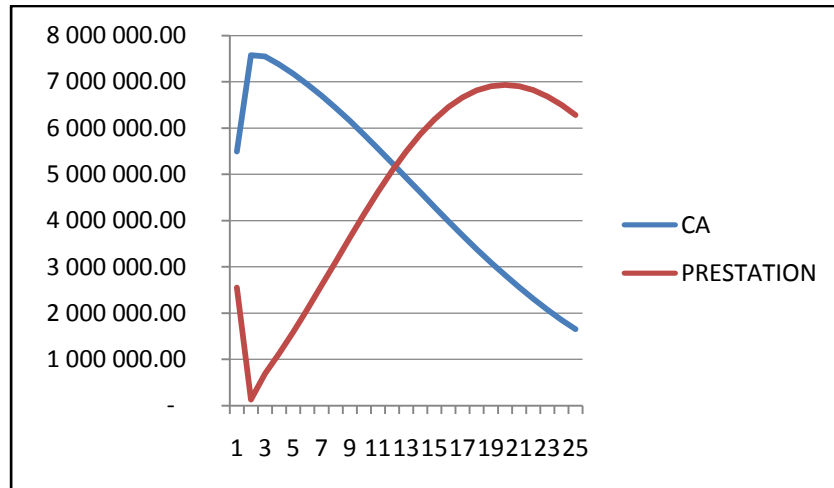


Figure 10: Projection du chiffre d'affaire et des prestations sur 25 ans

Résultat après déduction des frais généraux :

Le résultat net est négatif durant les six premières années de projection ceci est dû aux frais engagés lors du lancement du produit, à savoir :

- Le coût de souscription qui est égal au nombre de contrats souscrits multiplié par le coût unitaire de souscription
- Les commissions VLP : Les commissions versées aux courtiers par la compagnie d'assurance et qui représentent un pourcentage de prime. Le taux de commission est fixé à 66%

D'autres frais sont engagés durant toute la durée de projection. Il s'agit du coût de gestion des contrats et du coût généré par les rachats et les sinistres :

- ***cout Gestion = Nb contrats * Cout unitaire Gestion***
- ***Cout rachat/sortie = (NBsortie – NBentree * Tx CH) * Cout unitaire***

NBsortie est le nombre des sortie suite au rachat ou au décès.

NBentree est le nombre de souscripteurs.

RESULTAT	255 918.65	390 859.07	472 266.36	531 723.33	586 852.92	637 018.23	681 670.26
Commissions VLP	403 260.00	-	-	-	-	-	-
Couts Unitaires	12 136 800.00	-	-	-	-	-	-
Couts Gestion	385 644.48	775 029.71	759 241.42	730 596.80	700 069.78	667 979.02	634 650.17
Couts Rachat / sinistres	3 348.80	7 025.65	17 471.04	18 194.16	18 763.92	19 178.04	19 436.82
FRAIS GENERAUX	12 929 053.28	782 055.36	776 712.46	748 790.96	718 833.70	687 157.06	654 086.99
RESULTAT NET	-12 673 134.63	-391 196.29	-304 446.10	-217 067.63	-131 980.77	-50 138.83	27 583.26

Tableau 9: Le résultat net

A partir de la septième année le résultat net devient positif ce qui montre que dans une vision « Résultat net » le produit est globalement rentable à long terme.

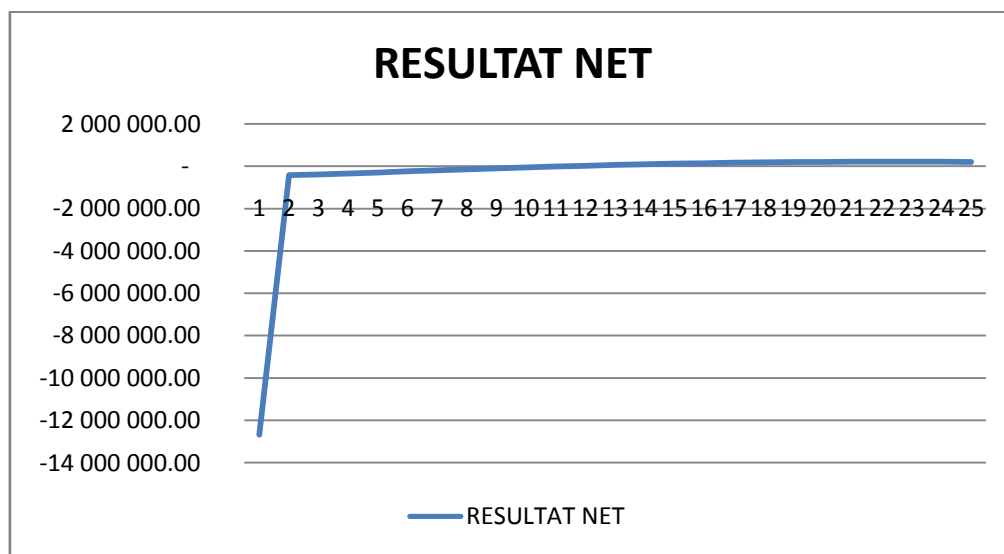


Figure 11: Le résultat net projeté sur 25 ans

Résultat de la garantie plancher :

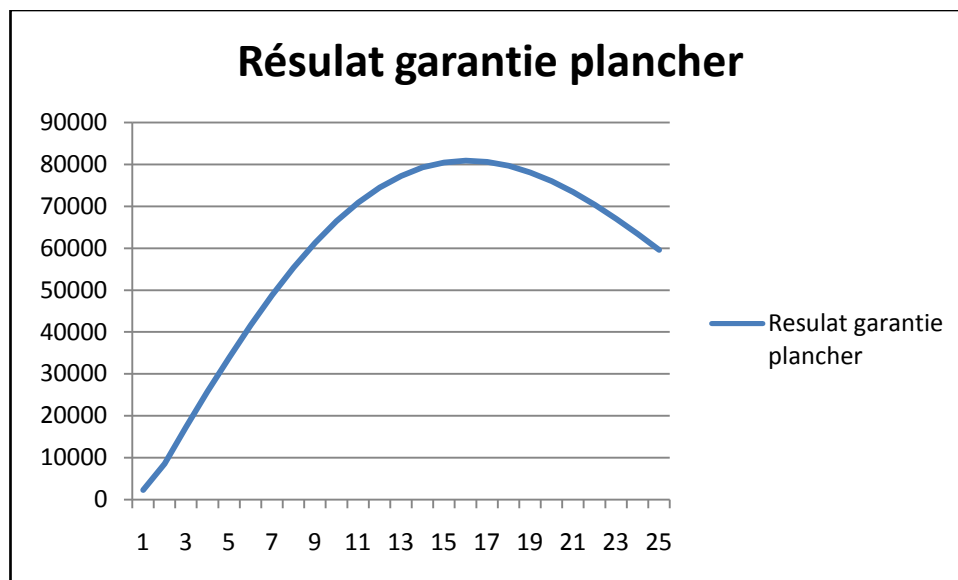


Figure 12: Projection du résultat de la garantie plancher

Le résultat de la garantie plancher est positif durant toute la durée de projection. Elle est donc rentable pour l'assureur.

Il s'avère alors que cette garantie est un bon outil de commercialisation qui en plus de générer des gains à l'entreprise, elle permet d'encourager les épargnants à souscrire le contrat en leur garantissant un capital fixe en cas de baisse des marchés financiers.

Une représentation du résultat généré par chaque profil de gestion permet de déterminer le profil qui présente une garantie plancher la plus rentable pour la société :

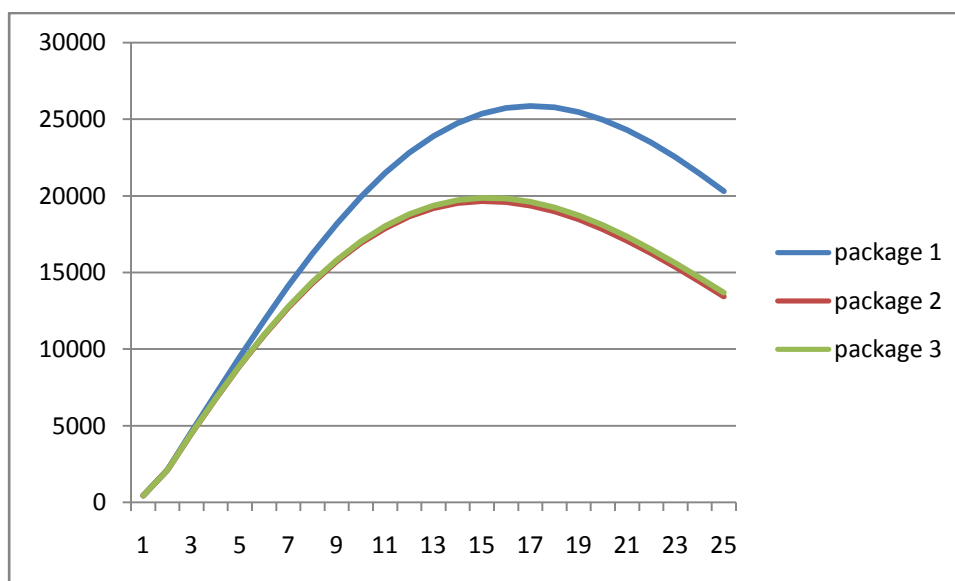


Figure 13: Résultat de la garantie plancher selon le profile de gestion

La garantie plancher du premier package (100% DH, 0% UC) est le plus rentable : ceci est expliqué par le fait que l'assureur encaisse la prime au titre de la garantie plancher alors que le contrat ne présente aucun risque de moins-value puisque le fonds est investi entièrement sur le support en dirhams.

II. L'Embedded Value : un indicateur de rentabilité

L'Embedded Value (EV) est un indicateur financier qui permet de donner une valeur à un portefeuille ou à une compagnie d'assurance en prenant en compte son évolution future et les risques auxquels il est associé.

Littéralement, elle correspond à la valeur intrinsèque ou le prix théorique qu'un investisseur serait prêt à payer pour acquérir la société ou le portefeuille considéré. Cet indicateur offre une vision actualisée des profits futurs que l'assureur peut attendre de son portefeuille.

Sa décomposition est la suivante :

$$EV = PVFP - CoC$$

- **La PVFP (Present Value of Future Profits) :**

C'est la valeur actuelle des profits futurs nets d'impôts, c'est-à-dire la somme actualisée des résultats techniques nets d'impôt (R_k).

$$PVFP = \sum_{k=1}^n \frac{R_k}{(1 + \text{taux actualisation})^k}$$

- **Coc (Cost of capital) :**

Le cout du capital est la rentabilité minimale que doit dégager l'assureur pour faire face aux exigences de la rentabilité des actionnaires.

$$CoC = \sum_{k=1}^n \frac{CoC_k}{(1 + \text{taux actualisation})^k}$$

CoC_k est le coût de blocage des capitaux pour l'année k :

$$CoC_k = RendementFin_{MS} - \Delta MS - impot$$

ΔMS : est la variation de la marge de solvabilité réglementaire.

$RendementFin_{MS}$: est le rendement financier sur la marge de solvabilité.

$impot$: est l'impôt sur le rendement financier de la marge de solvabilité.

La marge de solvabilité :

C'est le montant minimal de fonds propres que les compagnies d'assurances doivent détenir et qui permet de garantir leur santé financière et leur capacité à faire face aux

engagements pris envers les assurés. Cette marge de sûreté est régie par le Code des Assurances.

Pour les contrats multisupports, l'exigence minimale de la marge de solvabilité est calculée par rapport aux provisions mathématiques et aux capitaux sous risque et en sommant la marge du fonds en dirhams et celle du fonds en unités de comptes.

- Pour le fonds en dirhams:

$$MS_{DH} = 4 \% * PM_{DH}$$

- Pour le fonds en unités de compte:

$$MS_{UC} = 1 \% * PM_{UC}$$

Dans le cas des contrats multisupport incluant une garantie plancher, l'assureur assume le risque de mortalité, il est donc ajouté à cette marge 0,3% des capitaux sous risque.

La marge de solvabilité du contrat est alors donnée par :

$$MS = MS_{DH} + MS_{UC} + 0,3 \% * \text{capitaux sous risque}$$

Résultats :

Le produit étudié présente une Embedded value négative. Ceci est le résultat d'une PVFP (Present Value of Future Profits) négative. En effet, le résultat net est négatif durant les six premières années ceci est dû aux frais engagés lors du lancement du produit, à savoir :

- Le cout de souscription.
- Les commissions VLP : Les commissions versées aux courtiers par la compagnie d'assurance et qui représentent un pourcentage de prime.

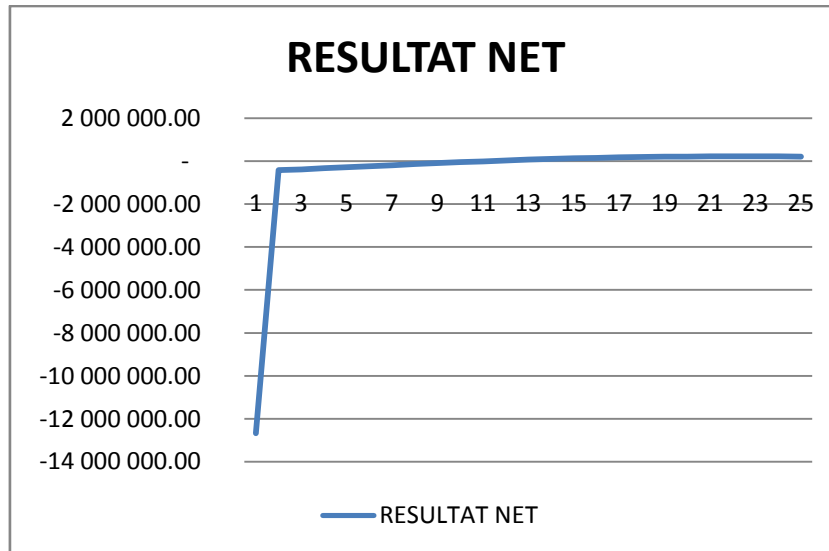


Figure 14: Projection du résultat net

III. Etude de sensibilité

Dans le cadre de la prise de décision relative à la commercialisation d'un nouveau produit et pour plus de rationalité, l'évaluation des résultats dégagés par le produit doit s'accompagner d'études de sensibilité à certains paramètres afin de comprendre et d'appréhender l'impact de chacun d'eux sur la rentabilité du produit pour ainsi proposer un produit adaptée à la stratégie de la compagnie et abordable au plus grand nombre de souscripteurs.

1. Sensibilité aux versements périodiques

Il s'agit, à ce stade, d'estimer le montant minimal des versements périodiques susceptible de rentabiliser le produit et d'annuler l'Embedded Value. Les versements initiaux, étant encaissés une seule fois à la souscription n'influencent pas significativement l'Embedded Value.

Montant des versements périodiques (en DH)	100.00	200.00	225.00	250.00	300.00
Embedded Value	-6 615 537.11	-1 277 827.16	56 600.33	1 391 027.82	4 059 882.79

Tableau 10: Variation de l'Embedded Value en fonction du Montant des versements périodiques

Compte tenu des éléments précédents, il s'avère que le montant minimal des versements périodiques que la compagnie doit exiger aux souscripteurs pour que le produit soit rentable est de 225 DH.

2. Sensibilité aux nombre des adhérents

Le nombre des adhérents doit être suffisamment important pour que le produit soit rentable pour l'assureur. D'où l'importance de l'estimation du nombre minimal d'adhérents, qu'on appellera par la suite « production minimale », qui peut garantir à la compagnie un minimum de gains sans lequel l'assureur ne peut prétendre à la production d'un nouveau produit rentable.

En supposant qu'une augmentation ou une baisse de la production sur le produit n'impacte pas le montant total des coûts unitaires, Le produit devient rentable à partir de :

- 34 026 Contrats en Versements Libres programmés;
- et 1 361 Contrats en Versements uniques.

3. Sensibilité au taux de participation aux bénéfices

Le taux de participation aux bénéfices servie aux assurés joue un rôle important dans la commercialisation des contrats d'assurance vie. Mais il a aussi un impact sur la rentabilité du produit :

Taux de participation aux bénéfices	2.25%	2.50%	2.75%	3%	3.25%	3.50%
Embedded Value	-6 335 947.23	-6 834 222.09	-7 339 817.36	-7 852 982.92	-8 373 977.59	-8 903 069.43

Tableau 11: Variation de l'Embedded Value en fonction du taux de participation aux bénéfices

On remarque que l'augmentation du taux de participation aux bénéfices a un impact négatif sur la rentabilité du produit. Cela est normal puisque la participation aux bénéfices accordée aux assurés est déduite du résultat financier du contrat.

En effet, en augmentant le taux de participation aux bénéfices de 25 points de base, la valeur du produit diminue de 500 000 DH.

Cependant, un taux de participation aux bénéfices très bas n'incite pas les assurés à souscrire. Il s'agit alors de faire un compromis afin d'acquérir suffisamment de souscriptions.

4. Sensibilité aux Coûts Unitaires de souscription

Un des paramètres les plus sensibles à prendre en compte dans la rentabilité lors du lancement d'un nouveau produit est le coût unitaire de souscription.

Initialement paramétré à 1167 DH (calculé en multipliant le nombre de souscripteur par le coût unitaire de souscription), nous allons tester son impact sur le résultat final en le faisant diminuer de 100 DH.

Coûts unitaires de souscription	1 167.00	1 067.00
Embedded Value	-8 483 735.59	-7 801 807.59

Tableau 12 : Variation de l'Embedded Value en fonction du cout unitaire de souscription

Bien que l'Embedded Value reste négative, celle-ci s'apprécie fortement puisqu'elle ressort à -7.8 MDH contre -8.5 MDH (elle augmente de 681 928 DH).

5. Sensibilité au taux de chargement de frais de gestion

Le taux de frais de gestion a été fixé au départ à 0.8%. Nous allons étudier l'impact sur les résultats d'une variation de ce taux.

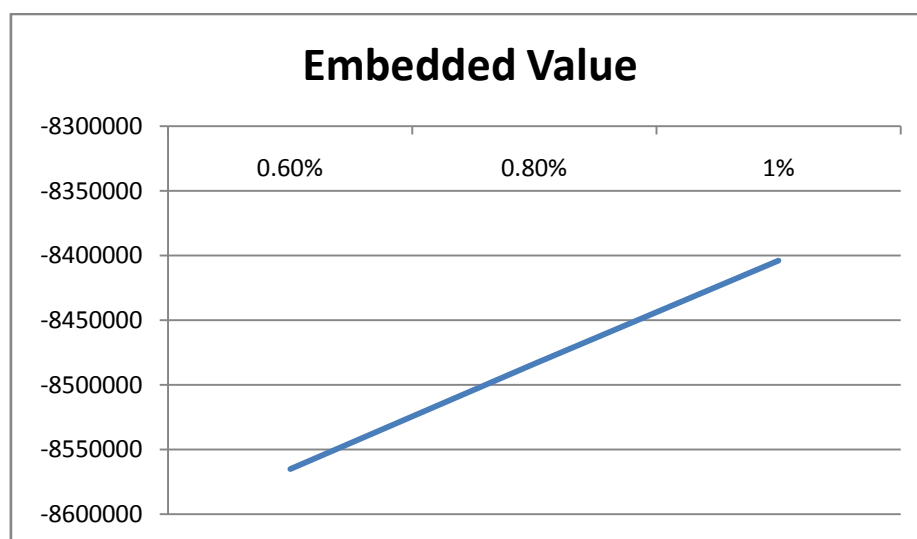


Figure 15: Variation de l'Embedded Value en fonction du taux de chargement

L'impact de ce paramètre est linéaire. Une augmentation de 20 points induit une augmentation de 80 000 DH de l'Embedded Value.

En effet, le taux de chargement sur encours influe positivement l'Embedded Value puisque ces frais sont déduites de l'épargne de l'assuré et donc plus ces charges augmentent plus le résultat de l'assureur va augmenter.

Synthèse :

Cette étude de sensibilité nous a permis de comprendre le mécanisme du produit et que certains paramètres jouent un rôle important sur la rentabilité d'un tel contrat. Nous avons pu dégager certains critères (prime minimum, nombre d'adhérents minimum...) jugés nécessaires à la rentabilité du produit et nous avons pu également estimer l'impact de certains paramètres (participation aux bénéfices, chargement de frais de gestion, coûts de souscription...). Ceci sera d'une grande utilité pour la compagnie dans sa la prise de décision relative à la commercialisation du contrat et l'adaptation les choix stratégiques concernant sa gestion.

Conclusion générale

Satisfaire aux exigences de la clientèle et des actionnaires, accroître la rentabilité de l'entreprise et la profitabilité de ses produits, et enfin faire face à la concurrence, sont les challenges auxquels toute compagnie d'assurance doit faire face.

En effet, l'objectif principal de la compagnie étant d'améliorer les services présentés en vue d'attirer un plus grand nombre d'assurés, la mise en place d'un nouveau produit lui permettra d'acquérir plus de profit.

La finalité de ce projet de fin d'études était la conception d'un nouveau produit multisupport incluant une garantie plancher, allant de sa tarification jusqu'à l'évaluation de la rentabilité dudit produit. Pour aboutir à cet objectif fixé, plusieurs étapes ont été franchies.

Une première phase de l'étude a été consacrée à la présentation du contexte général du projet. Ainsi, nous avons donné un aperçu sur l'assurance vie au niveau national. Puis, nous avons exploré les soubassements des contrats d'assurance vie multisupports. Nous avons vu que, contrairement aux contrats en dirhams, ces contrats présentent un atout pour redynamiser l'épargne.

Dans une deuxième étape du projet, nous avons présenté le produit multisupport conçu dans cette étude. Nous avons ainsi détaillé les caractéristiques et le mécanisme de ce produit. Ensuite, après définition de la garantie plancher, nous avons tarifé cette garantie en se basant sur une approche financière et ce en faisant appel au modèle de Black & Scholes.

Enfin, la troisième phase du projet a été consacrée à l'évaluation de la rentabilité du produit multisupport proposé. Pour mesurer cette rentabilité, nous avons projeté le compte de résultat dudit produit et avons effectué une analyse prospective de ses marges techniques et financières. Aussi, nous avons procédé au calcul de l'Embedded

Value (EV); indicateur de rentabilité du produit. Cette analyse de la rentabilité a été accompagnée par une étude de sensibilité aux différents paramètres liés au produit. Elle nous a montré que le rendement du produit est fortement dépendant de sa configuration et de ses paramètres techniques d'où la nécessité d'accorder un effort particulier pour bien estimer ces paramètres.

Au terme de ce travail, nous pouvons conclure que certes, les produits multisupports présentent de nombreux avantages pour les assurés; mais ils font peser un risque certain sur l'assureur. En effet, pour faire face aux garanties promises dans le cadre de ces produits l'assureur a besoin d'une bonne performance sur les marchés financiers.

A cela s'ajoutent le coût élevé, la complexité de ces produits, et la nécessité de la définition d'une tarification concurrentielle tout en contrôlant les risques liés aux garanties.

Une autre question intéressante, en lien avec le sujet de notre étude, serait non seulement de faire une évaluation de la rentabilité du produit, mais aussi de mener une réflexion sur la manière de mettre en place un système adéquat de couverture financière ou de réassurance.

Aussi, dans ce contexte de préparation à l'introduction de Solvabilité 2, on pourrait également s'interroger sur la manière de couvrir, de provisionner et d'estimer la marge de solvabilité de ces garanties.

Bibliographie et webographie

Ouvrages:

- [1] Vincent GIBRAIS – Anne-Claude ADAM, *Le calcul des engagements de retraite supplémentaire*, Ed. Economica, 2004.
- [2] John HULL – Patrick ROGER, *Options futures et autres actifs dérivés - 6ème édition*, Ed. Pearson Education, 2007.

Références:

- [3] Code des assurances, Dahir n° 1-02-238 du 25 rejab 1423 (3 octobre 2002) portant promulgation de la loi n° 17-99 portant code des assurances.
- [4] Rapport de la fédération marocaine des sociétés d'assurance et de réassurance, « Secteur marocain des assurances, Situation liminaire – Exercice 2015 ».
- [5] **Rapport d'Activité** Annuel 2015 de Saham Assurance.

Mémoires d'actuariat:

- [6] Cécile GAVAUD, Nicolas FAUCHOUX, La Rentabilité « a priori » en assurance vie par le prisme apporteur/produit et sa mesurabilité via un outil d'aide à la décision, 2013.
- [7] Christophe FRANT, Tarification Actuarielle contre Financière des Contrats en Unités de Compte, 2002.
- [8] Florence BROCHARD, Etude du coût de la couverture de la garantie plancher en cas de décès, 2009.
- [9] Saliou BAKAYOKO, Fonctionnement technique et actuariel de l'assurance vie & capitalisation, 2007.

Sites internet:

- [10] Portail intranet de BANK AL-MAGHRIB: <http://www.bkam.ma/>
- [11] <https://www.sahamassurance.ma>
- [12] <http://www.ressources-actuarielles.net/>

Annexes

Annexe I: Aperçu sur le secteur Assurantiel marocain et Présentation de l'organisme d'accueil

1. Aperçu sur le secteur Assurantiel marocain

Le secteur marocain de l'assurance connaît une tendance haussière qui lui a permis d'être « le plus mature » au Maghreb selon l'agence de notation internationale Standard and Poor's. Classé deuxième après celui de l'Afrique du Sud, il est considéré l'un des secteurs les plus dynamiques de l'économie nationale, vu sa croissance significative et son important chiffre d'affaire annuel qui a atteint en 2015 30 423.7 Millions de Dhs dont 10559,4 Millions de DHS en assurance vie et capitalisation selon la FMSAR.

Avec l'amorce du nouveau millénaire, le secteur des assurances au Maroc à l'instar des autres pays connaît de profondes mutations et se trouve ainsi confronté aux grands défis (libéralisation, concentration, assurance maladie obligatoire, bancassurance, système de refonte des retraites) qui vont certainement affecter le processus de sa croissance, des défis qui une fois relevés, le secteur sortira certainement plus solide et plus apte à mener à bien sa principale mission, qui est celle de permettre à l'économie marocaine à mieux intégrer le nouveau siècle.

Le marché des assurances par compagnie :

Le marché marocain se compose d'une quinzaine d'assurance, qui offrent des produits vie et non vie, la grande part du marché d'assurance est dominée par quatre assurances à savoir: SAHAM Assurance, Wafa Assurance, RMA WATANYA et AXA assurance, comme le montre le tableau suivant :

Primes émises par entreprise d'assurances Exercice 2015

Assurances Vie et Non Vie

	2013	2014	2015	Evolution 2014/2015	Part marché
Atlanta	1 438,8	1 599,8	1 760,6	10,1%	5,8%
Axa Assistance Maroc	88,4	125,2	152,4	21,7%	0,5%
Axa Assurance Maroc	3 647,5	3 648,9	3 887,2	6,5%	12,8%
CAT	648,7	636,1	631,2	-0,8%	2,1%
Coface Maroc	-	-	17,9	-	0,1%
Euler Hermes ACMAR	90,5	96,3	108,3	12,5%	0,4%
MAMDA	725,2	759,9	846,9	11,4%	2,8%
Maroc Assistance Internationale	391,4	436,5	432,6	-0,9%	1,4%
Marocaine Vie	1 011,0	1 152,3	1 360,2	18,0%	4,5%
MATU	221,3	247,0	265,1	7,3%	0,9%
MCMA	1 433,5	1 617,3	1 606,8	-0,6%	5,3%
Mutuelle Taamine Chaabi	-	-	209,6	-	0,7%
Rma Watanya	4 826,8	5 188,8	5 547,6	6,9%	18,2%
Saham Assistance	297,6	298,4	333,2	11,7%	1,1%
Saham Assurance	3 501,7	3 679,9	3 773,0	2,5%	12,4%
Sanad	1 461,8	1 553,7	1 657,0	6,7%	5,4%
Wafa Assurance	5 737,8	6 078,5	6 407,4	5,4%	21,1%
Wafa IMA Assistance	106,6	133,8	176,7	32,0%	0,6%
Zurich Assurance Maroc	1 105,0	1 169,3	1 250,0	6,9%	4,1%
Total	26 733,6	28 421,6	30 423,7	7,0%	100,0%

En millions de dirhams

Source: Fédération Marocaine des Sociétés d'Assurances et de Réassurance - 2015

2. Présentation de SAHAM Assurance

SAHAM Groupe :

Créé en 1995, SAHAM Group est un acteur de référence dans plusieurs secteurs: l'assurance, les centres d'activités de relations clients, la santé et l'immobilier.

Variable incubateur, le Groupe a structuré son développement autour de sa capacité à créer de la valeur. Il a ainsi procédé à l'acquisition réfléchie et ciblée de structures à potentiel qu'il a développées en améliorant leur rentabilité et en accroissant leur valeur.

Aujourd'hui, leader panafricain aux synergies multi-métiers, SAHAM est également fermement implanté au Moyen-Orient.

Il concrétise ainsi sa mission en répondant aux besoins essentiels du plus grand nombre, en protégeant et en assistant ses clients et en leur offrant l'accès à des soins et à des services de qualité.

Les activités de SAHAM Group s'organisent en quatre pôles :

- Le pôle assurance, sous l'identité de SAHAM Finances, regroupe les métiers d'assurance, d'assistance et de crédit à la consommation.
- Le pôle off-shoring est principalement dédié aux centres de relations clients.
- Le pôle immobilier pilote des projets de développement dans l'immobilier résidentiel et social au Maroc et en Afrique subsaharienne.
- Par ailleurs, investi d'un profond sens de responsabilités, le Groupe contribue à développer d'ambitieux projets sociaux dans les pays où il est implanté à travers la fondation SAHAM.

SAHAM Assurance :

SAHAM assurance (ex-CNIA SAADA Assurance) a été créée en 1949 sous le nom de Compagnie Nord-africaine et Intercontinentale d'Assurance. Seize ans plus tard, elle devient filiale de la Caisse de dépôt et de gestion.

En 1997, l'État cède les parts qu'il détient dans cette compagnie à Arab Insurance Group, qui devient alors l'actionnaire majoritaire en détenant 67 % du capital.

En 2001, la Compagnie Nord-africaine et Intercontinentale d'Assurance change de nom pour devenir CNIA Assurance et entreprend un vaste chantier de restructuration.

Rachetée en 2005 par le Groupe SAHAM, CNIA Assurance aspire à devenir un des acteurs majeurs de l'assurance au Maroc, dans ce sens, elle rachètera en 2006 l'assureur marocain ESSAADA.

En juin 2009, CNIA Assurance fusionne avec les assurances ES SAADA et devient CNIA SAADA Assurance.

En mars 2014, la compagnie et l'ensemble de ses filiales en Afrique et au Moyen-Orient (excepté au Liban) changent de nom pour devenir SAHAM assurance.

Chiffres clés:

Avec un chiffre d'affaires consolidé de 3.77 MMDH, l'assureur est présenté dans une vingtaine de pays à travers ses 44 filiales et emploie près de 2 000 collaborateurs.

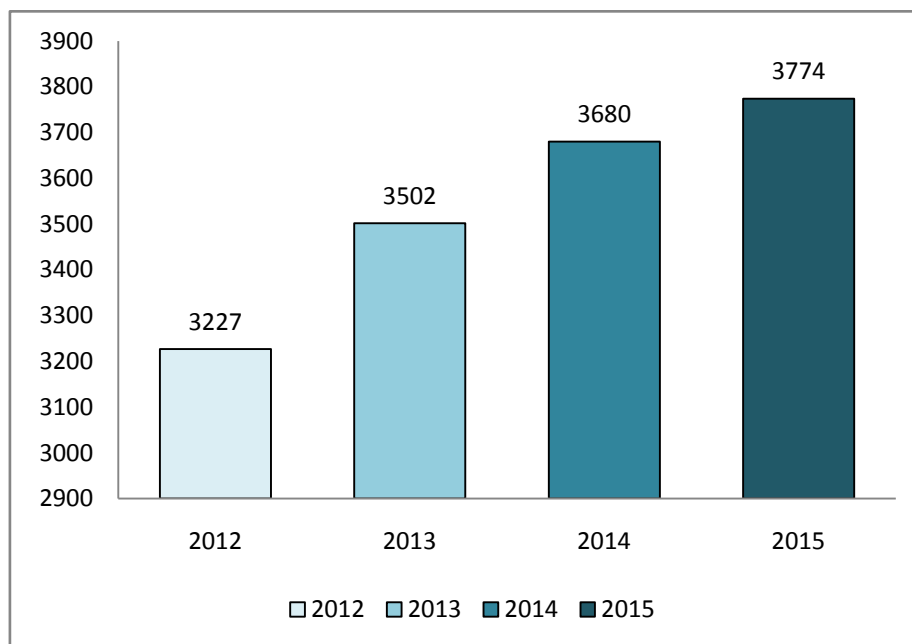


Figure : Evolution du chiffre d'affaires de SAHAM Assurance en MDH

SAHAM Assurance a réalisé des performances excellentes en 2015 puisque son chiffre d'affaires s'est établi à 3.77 MMDH enregistrant une hausse de 3.1% par rapport à 2014, la croissance est portée par la branche non vie qui a vu son chiffre d'affaire grimper à 3.41 MMDH. En effet la compagnie SAHAM Assurance est considérée comme un Leader en non vie au Maroc avec une part de 17,2% du marché assurantiel marocain.

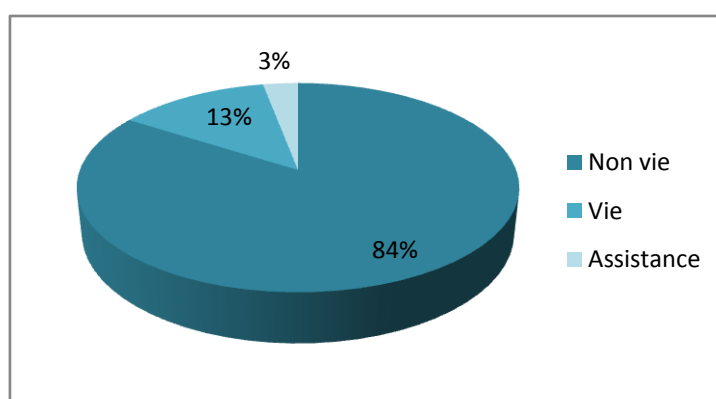


Figure : Répartition du chiffre d'affaire par branche

Pôle Actuariat et réassurance :

Le Pôle Actuariat et réassurance est l'architecte du risque au sein de l'entreprise. Son métier consiste à analyser le risque pour garantir la solvabilité de l'entreprise. Cette direction est responsable de l'analyse du risque pour garantir la solvabilité de l'entreprise et améliorer sa rentabilité. Ainsi, son rôle est d'anticiper les conséquences de l'évolution des marchés économiques, des réglementations nationales et internationales. Elle est un acteur du changement, contribuant à créer une société plus sûre et mieux préparée.

En relation avec les équipes financières de l'entreprise, cette direction:

- Evalue les risques.
- Assure la conception et le développement de nouveaux produits.
- Pilote la tarification des risques.
- Réalise le calcul d'indicateurs de rentabilité ou du capital économique.
- Evalue les garanties commercialisées, par la modélisation des marchés financiers et des comportements clients et distributeurs.

Il peut également être en charge de :

- L'inventaire et l'analyse des marges.
- La réassurance.
- L'adossement actif/passif.
- La mise en place de stratégies commerciales visant à améliorer la rentabilité du portefeuille.

Annexe II : Extrait des valeurs liquidatives mensuelles utilisées dans le calcul de la volatilité

	a	b	c	d	e	f	g	h	h	i	g	k	l
31/03/2016	2 150.00	2 356.00	53.99	1 348.00	49.50	99.50	1 494.00	351.00	104.00	219.50	206.50	630.00	1 805.00
29/02/2016	2 200.00	2 431.00	70.00	980.00	46.50	95.60	1 500.00	343.00	104.00	216.00	200.10	510.00	1 670.00
31/01/2016	2 249.00	2 301.00	40.05	1 138.00	49.89	97.45	1 494.00	350.00	104.00	215.00	210.90	530.00	1 880.00
31/12/2015	2 335.00	2 360.00	41.00	1 219.00	50.50	93.55	1 410.00	350.00	104.00	215.00	214.00	640.00	2 000.00
30/11/2015	2 300.00	2 350.00	44.00	1 200.00	54.38	95.60	1 500.00	351.00	104.00	216.00	215.00	620.00	2 063.00
31/10/2015	2 226.00	2 352.00	35.59	1 210.00	57.00	99.50	1 768.00	351.00	104.00	213.20	215.00	580.00	2 202.00
30/09/2015	2 199.00	2 427.00	46.06	1 176.00	57.28	99.94	1 700.00	351.00	113.75	217.50	215.00	555.00	1 850.00
31/08/2015	2 050.00	2 543.00	53.94	1 110.00	61.00	96.57	1 700.00	351.00	113.75	215.00	219.90	596.00	1 927.00
31/07/2015	2 000.00	2 590.00	55.00	1 102.00	61.50	93.65	1 745.00	351.00	113.75	226.50	217.00	615.00	2 100.00
30/06/2015	2 000.00	2 702.00	70.50	1 200.00	63.00	89.45	1 473.00	351.00	113.75	225.00	219.90	625.00	2 094.00
31/05/2015	1 975.00	2 888.00	94.90	1 139.00	64.99	87.79	1 473.00	363.00	113.75	226.00	222.90	642.00	2 227.00
30/04/2015	1 975.00	2 760.00	124.20	1 036.00	66.00	87.79	1 473.00	363.00	113.75	223.50	220.00	650.00	2 100.00
31/03/2015	2 172.00	2 839.00	110.70	1 229.00	68.12	90.72	1 732.00	363.00	113.75	227.00	230.00	677.00	2 000.00
28/02/2015	2 395.00	2 701.00	141.00	1 234.00	73.00	91.70	1 637.00	332.00	113.75	236.00	231.00	693.00	2 070.00
31/01/2015	2 014.00	2 587.00	218.00	1 100.00	68.00	83.89	1 490.00	332.00	113.75	230.00	219.95	725.00	2 070.00
31/12/2014	1 900.00	2 745.00	277.90	1 160.00	65.30	79.69	1 735.00	350.00	113.75	213.30	220.00	711.00	2 200.00
30/11/2014	1 860.00	2 714.00	360.00	1 055.00	68.50	84.38	1 556.00	350.00	121.00	215.65	224.00	722.00	2 250.00
31/10/2014	1 860.00	2 582.00	365.00	1 113.00	75.50	86.82	1 590.00	350.00	121.00	236.50	223.00	758.00	2 250.00
30/09/2014	1 750.00	2 700.00	380.00	1 055.00	65.10	89.75	1 500.00	358.00	125.00	194.00	220.20	750.00	2 249.00
31/08/2014	1 775.00	2 425.00	428.20	1 052.00	62.10	87.79	1 481.00	360.00	129.75	194.00	210.00	780.00	1 960.00
31/07/2014	1 675.00	2 495.00	423.00	1 052.00	64.39	85.34	1 481.00	360.00	129.75	193.45	208.00	749.50	2 020.00
30/06/2014	1 695.00	2 500.00	485.00	1 096.00	62.90	81.94	1 725.00	379.00	129.75	187.80	204.00	760.00	2 156.00
31/05/2014	1 650.00	2 750.00	489.00	1 067.00	62.73	86.82	1 648.00	379.00	138.00	189.50	210.00	769.50	2 162.00
30/04/2014	1 650.00	2 790.00	486.00	1 095.00	64.70	84.77	1 628.00	381.00	143.00	188.50	208.50	788.00	2 151.00
31/03/2014	1 795.00	2 790.00	489.80	1 033.00	64.70	85.26	1 648.00	381.00	143.00	191.50	209.00	780.00	2 151.00
28/02/2014	1 630.00	2 845.00	484.00	1 113.00	62.04	83.89	1 484.00	360.00	143.60	192.90	208.00	760.00	2 110.00
31/01/2014	1 606.00	2 451.00	484.00	1 054.00	61.00	78.20	1 392.00	396.05	136.00	191.10	202.00	735.00	2 150.00
31/12/2013	1 695.00	2 400.00	490.00	1 123.00	68.90	77.16	1 438.00	397.50	136.00	193.50	204.50	790.00	2 210.00
30/11/2013	1 686.00	2 400.00	529.00	1 131.00	63.60	79.01	1 435.00	397.50	136.00	193.90	205.00	765.00	2 370.00

Annexe III : Cadre réglementaire

Article 98 du code des assurances :

Les contrats d'assurance sur la vie peuvent être des contrats à capital variable. Dans ce cas, le capital ou la rente garanti est exprimé **en unités de compte** dites valeurs de référence. Ces unités de compte sont constituées de valeurs mobilières ou de titres figurant sur une liste fixée par voie réglementaire et prenant en considération la sécurité et la rentabilité de ces valeurs ou titres.

Dans tous les cas, l'assuré ou le bénéficiaire a la faculté d'opter soit pour le règlement en espèces, soit pour la remise de valeurs ou de titres. Toutefois, lorsque les unités de compte sont constituées de titres ou de valeurs non négociables, le règlement ne peut être effectué qu'en espèces.

Article 99 du code des assurances :

Dans les contrats d'assurance sur la vie à capital variable prévus à l'article 98 ci-dessus, le capital ou la rente garanti, la prime et la provision mathématique sont exprimés en unités de compte approuvées par l'assuré.

Lorsqu'un contrat d'assurance à capital variable est exprimé en plusieurs unités de compte, la prime correspondante est ventilée dans les mêmes proportions.

Les conditions d'évaluation des unités de compte sont fixées par l'administration qui arrête la date de la valeur liquidative à prendre en considération pour la détermination de la prime, de la provision mathématique, du capital ou de la rente garanti et de leur valeur de rachat.

Pour les valeurs et titres non cotés en bourse, l'administration fixe leurs valeurs liquidatives sur la base de l'actif net de l'organisme de placement collectif en valeurs mobilières concerné ou tout autre organisme non coté.

Article 55 du livre III :

Pour **les contrats à capital variable**, le pourcentage à appliquer aux provisions brutes de cessions en réassurance est de 1% lorsque l'entreprise n'assume pas de risque de placement et de 4% lorsqu'elle en assume. Lorsque l'entreprise assume le risque de mortalité, il est ajouté à l'exigence minimale sus indiquée 0,3% des capitaux sous risque multiplié par le rapport existant, pour le dernier exercice, entre le montant des capitaux sous risque net de réassurance et le montant des capitaux sous risque brut de réassurance, sans que ce rapport puisse être inférieur à 50%.

Annexe IV : Table de mortalité : TD 88-90

TD8890	
Age	survivants
0	100 000
1	99 129
2	99 057
3	99 010
4	98 997
5	98 948
6	98 921
7	98 897
8	98 876
9	98 855
10	98 835
11	98 814
12	98 793
13	98 771
14	98 745
15	98 712
16	98 667
17	98 606
18	98 520
19	98 406
20	98 277
21	98 137
22	97 987
23	97 830
24	97 677
25	97 524
26	97 373
27	97 222
28	97 070
29	96 916
30	96 759
31	96 597
32	96 429
33	96 255
34	96 071
35	95 878
36	95 676
37	95 463
38	95 237

39	94 997
40	94 746
41	94 476
42	94 182
43	93 868
44	93 515
45	93 133
46	92 727
47	92 295
48	91 833
49	91 332
50	90 778
51	90 171
52	89 511
53	88 791
54	88 011
55	87 165
56	86 241
57	85 256
58	84 211
59	83 083
60	81 884
61	80 602
62	79 243
63	77 807
64	76 295
65	74 720
66	73 075
67	71 366
68	69 559
69	67 655
70	65 649
71	63 543
72	61 285
73	58 911
74	56 416
75	53 818
76	51 086
77	48 251
78	45 284
79	42 203
80	39 041
81	35 824
82	32 518

Annexes

83	29 220
84	25 962
85	22 780
86	19 725
87	16 843
88	14 133
89	11 625
90	9 389
91	7 438
92	5 763
93	4 350
94	3 211
95	2 315
96	1 635
97	1 115
98	740
99	453
100	263
101	145
102	76
103	37
104	17
105	7
106	2
107	