

ROYAUME DU MAROC
*_**_**_*
HAUT COMMISSARIAT AU PLAN
*_**_**_**_*

INSTITUT NATIONAL
DE STATISTIQUE ET D'ECONOMIE APPLIQUEE

INSEA



Projet de Fin d'Etudes

***RETRAITE COMPLEMENTAIRE : PROFIT TESTING ET
BUSINESS PLAN***
Application à la « Retraite entreprise » et « Addamane Achaabi »

Préparé par : *Mlle ISMAILI ALAOUI Hasnae (Actuariat-Finance)*
Mr MNASRI Rafik (Recherche opérationnelle)

Sous la direction de : *Mr Kamal BENCHEKROUNE (INSEA)*
Mr Mohamed ELOUALI (CNIA)
Mr Mohamed Hicham ORFI (CNIA)

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

Diplôme d'Ingénieur d'Etat

- **Devant le jury composé de :**
- *Mr Kamal BENCHEKROUNE (INSEA)*
- *Mr Prénom et Nom (INSEA)*
- *Mr Mohamed ELOUALI (CNIA)*
- *Mr Mohamed Hicham ORFI (CNIA)*

Jun 2007

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَاقْرَأْ كَمَا عَلَّمَكُمُ الْقُرْآنَ وَيَسِّرْ لَكُمْ أَسَانِيْدَهُمْ وَأَلْهَمُوا الْمُتْلِقِينَ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
الْعَظِيمِ

Dédicace

Je dédie ce travail :

À mes très chers parents :

Votre amour, votre affection et votre soutien en dépit de toutes les circonstances m'ont permis de persévérer dans mon travail. Vos sacrifices n'ont pas de prix. Je vous serai reconnaissante jusqu'à la fin de mes jours.

Ma grande joie serait de savoir que vous êtes fier de moi !

Que dieu vous garde.

À ma chère nounou « Tima », la femme qui m'a élevée, qui s'est toujours occupée de moi et qui est pour moi une seconde mère.

À mes très chères sœurs Karima et Adrae, pour leur soutien, leur présence en cas de besoin.

À mes frères : Rachid et Hafid.

À mon ami et binôme M. Rafik avec qui j'ai passé un stage agréable.

À toutes mes amies : Imane , Sanaa, Fatima, Meryem, Racha, Aulia, Kaoutar...

À tous mes amis : Ahmed, Jihad, Fayçal, Tachfine...

Que toute personne m'ayant aidé de loin ou de près, trouve ici l'expression de ma reconnaissance.

Hasnae ISMAILI ALAOUI

Dédicace



- *Ma **MERE**, qui est la lanterne qui éclaire mon chemin et m'illumine de douceur et d'amour, qui est le vrai quand je suis dans le faux, qui est le bon quand tout est mauvais, qui est la lumière quand tout est ténèbres. L'amour d'une mère prend tant de formes, la tienne n'allait pas selon les normes. Je dois tout mon bonheur à ta tendresse. Pour la décrire il me faudra quelque chose de plus que des mots, car quelque soit le terme et quelque soit l'expression, rien ne saura la tracer à mes yeux telle que mon coeur la voit et l'aperçois.*
Maman, je suis si près de la vérité lorsque je dis que tu es la plus belle du monde. Je traverserai le monde pour une phrase : maman, je t'aime ;
- *Mon **père**, que je reste ébahie devant sa bonté et sa compréhension, son cœur qui n'a jamais connu de rancœur ni d'amertume, toujours si bon et si aimable ;*
- *Mon frère **RIADH**, que du moment qu'il est là, je n'ai besoin de rien, sa présence seule me suffit, et son sourire seul me comble. Chacun a père et mère, mais rien de plus difficile à trouver qu'un frère, rien de plus difficile à trouver qu'un RIADH ;*
- *Ma sœur **TAKOUA** pour laquelle je dis : Nulle ne vaut ma petite sœur ;*
- *La rose qui ne se fane jamais, ma petite princesse **AMIRA** ;*
- *Mon meilleur ami, mon cher frère **SAADAOUI MED Hachem** ;*
- *La plus gentille marocaine que j'ai jamais connue : **SIHAM**, qui m'a tant donné sans attendre de contrepartie. Tu es ma chère sœur et tu le resteras pour toujours ;*
- *Mon amie, ma collègue et ma binôme **ISMAILI ALAOUI Hasnae** ;*
- *Mes colocataires **Takni, Adnan, Amin, Ezzedine** et surtout si **Mourad**.*
- *Mes amis de l'**INSEA** et les lauréats de l'**INSEA**, surtout **Karim BOUHDILI, Said ELAICHE, Kamal BELAALAM** ;*
- *Tous mes amis tunisiens, marocains et de toute nationalité ;*
- *Tous ceux qui n'ont ménagé aucun effort pour mon bien être ;*
- *Tous ceux qui me sont chers...*

... Je dédie ce modeste travail.

MANASRO Rafik

Remerciements

Nous tenons à exprimer notre gratitude aux personnes qui nous ont, tout au long de la réalisation de ce travail, soutenu d'une façon ou d'une autre et sans lesquelles ce travail ne serait jamais achevé :

- ***Pr. Mr Kamal BENCHEKROUNE***

Notre encadrant qui n'a ménagé aucun effort pour nous aider à mener à terme notre projet, nous ne trouvons pas l'expression adéquate pour vous décrire notre cordiale gratitude et nos chaleureux remerciements pour le temps que vous nous avez consacré et les conseils que vous nous avez prodigué tout au long de l'élaboration de ce travail. On vous réaffirme notre haute considération et notre profond respect.

- ***Mr Mohamed ELOUALI :***

Chef de département actuariat de la CNIA assurances, pour nous avoir encadrés et accueillis au sein de son service. Vos conseils judicieux nous ont soutenus tout au long de notre stage.

- ***Mr Mohamed Hicham ORFI***

C'est un honneur de nous faire profiter de vos compétences. On vous remercie vivement pour vos critiques et vos conseils et on vous remercie également d'avoir accepté la charge de contrôler notre travail. Nous tenons à vous exprimer notre profonde gratitude et grande estime.

Nous ne saurions terminer ces remerciements sans rendre grâce à la gentillesse du personnel de la CNIA assurance, en particulier ***Mlle SAIDA et Mme SOFIA*** qui n'ont ménagé aucun effort pour répondre à toutes nos questions.

Que tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin trouvent ici l'expression de nos sincères remerciements.

RESUME

La pression concurrentielle, les exigences des actionnaires et l'évolution que connaissent les produits d'assurance vie ont accéléré le besoin d'une méthode d'évaluation performante qui procure une information financière compréhensible, informative et opportune.

Dans ce cadre, s'inscrit le présent travail qui s'intéresse à la tarification et à l'évaluation de la rentabilité, en assurance vie, de deux produits épargne et retraite relatifs à la CNIA Assurance. L'objectif principal de la compagnie étant d'améliorer les services présentés, en vue d'attirer un plus grand nombre d'assurés, l'élaboration d'un nouveau produit, qui reconsidère les caractéristiques de ces derniers, lui permettra d'acquérir plus de profit.

Le Profit Testing est une méthode qui consiste à évaluer les gains qui se dégagent d'un contrat. On va donc l'appliquer afin de tarifer et évaluer la rentabilité des deux produits « Retraite Entreprise » et « Addamane Achaabi ».

Notre projet comporte trois grandes parties :

La première partie est une partie introductive qui comprend :

- La description du marché Marocain des assurances.
- La CNIA Assurance comme étant l'organisme d'accueil.
- La présentation des notions de base utilisées.
- Un aperçu de l'état actuel du système de retraite.

La deuxième partie s'intéresse à la tarification et à l'évaluation du rendement du produit « Retraite Entreprise ». Pour ce, on suit la démarche suivante :

- Analyse de l'activité d'assurance vie via la méthode de l'analyse des marges et élaboration du compte de résultat analytique.
- Calcul des flux du Profit Testing.
- Critères d'évaluation de ces flux.

En troisième partie, on établit le Business Plan d'un autre produit d'épargne et retraite dénommé « Addamane Achaabi ». On passe, alors, par les étapes suivantes :

- Simulation des flux actifs et passifs.
- Projection de ces flux par âge et par ancienneté sur cinq années.
- Synthèse des résultats obtenus.
- Anticipation des profits futurs de ce produit.

Pour plus de rationalité, l'évaluation des résultats dégagés pour les deux produits doit s'accompagner d'études de sensibilité aux différents paramètres d'assurance. C'est la raison pour laquelle on a fait le Stress Testing des résultats obtenus avec les taux réglementaires en cours. Il est, en effet, nécessaire de pouvoir chiffrer l'impact en terme de rentabilité d'un changement technique dans la conception du produit ou dans l'environnement réglementaire ou macroéconomique.

Mots-clés

Business Plan

Profit Testing

Retraite complémentaire

Tests de Stress

Abstract

The competitive pressure, the requirements of the shareholders and the evolution which go by the products of life insurance boosted the need of an evaluation's successful method which gets understandable, informative and convenient financial information.

In this frame, joins the present work which is interested in the fixing of a price scale and in the evaluation of the profitability, in life insurance, for two save and pension products relative to CNIA insurance. The main objective of the company being to improve the presented services, to attract one more insurants' large number, the elaboration of a new product, which reconsiders the characteristics of these last ones, will allow it to gain more.

The Profit Testing is a method which consists in estimating the most likely earnings which come from of a contract. We are thus going to apply it to fix the scale's price and estimate the profitability of both products "Retraite Entreprise" and "Addamane Achaabi".

Our project contains three big parts:

The first part is an introductory part which contains:

- A description of the Morrocan insurances market.
- Presentation of CNIA insurance as being the reception's company.
- Explanation of the basic notions which we used
- Make a flash on the current state of the system of pension.

The second part is interested in the fixing of a price scale and in the evaluation of the return on the product "Retraite Entreprise". To do it, we followed the subsequent plan:

- Analysis of the activity of life insurance via the analysis method of the margins and the elaboration of the analytical earnings report.
- Calculation of the streams of the Profit Testing
- Criteria of evaluation of these streams

In the third part, we have established the Business Plan of another saving and pension product called "Addamane Achaabi". We have then ensued the following steps:

- Simulation of the active and passive streams
- Projection of these streams by age and by oldness over five years
- Synthesis of the obtained results
- Anticipate future profits of this product.

For more rationality, the performance of obtained results for both products has to come along with studies of sensibility for the various insurance parameters. It is the reason for which we made the Stress Testing of the obtained results with the current statutory rates. Indeed, it is necessary to be able to calculate the impact in term of profitability of a technical change in the conception of the product or in the statutory or macro-economic environment.

Keywords

Business Plan

Profit Testing

Complementary Pension

Stress Testing

Liste des Abréviations

A

Anc (n) : Ancienneté moyenne des adhérents au début de l'année n.
 AS : Nombre d'adhésions en stock
 AVL: Nombre d'adhésions en cours de paiement de versements libres
 AVP: Nombre d'adhésions en cours de paiement de versements programmés

C

CAP : Chargements d'acquisition prélevés sur les primes
 Capi (n) : Capital ouverture de l'année n.
 CC (n) : Cumul cotisations au fin de l'année n.
 CGPF : Chargements de gestion prélevés sur les produits financiers
 CNIA : Compagnie Nord africaine et Intercontinentale d'Assurances
 CRRM : Capitaux sous risques relatifs au risque de mortalité
 CSDRM : Partie des capitaux versés aux sorties par décès relative au risque de mortalité
 CUA : Coût unitaire d'acquisition d'une adhésion
 CUGD : Coût unitaire de gestion d'un décès
 CUGE : Coût unitaire de gestion d'une échéance
 CUGEM : Coût unitaire de gestion de l'émission des prélèvements
 CUGR : Coût unitaire de gestion d'un rachat
 CVSD : Capitaux versés aux sorties par décès
 CVSE : Capitaux versés aux sorties par échéance
 CVSR : Capitaux versés aux sorties par rachat

D

De (n) : Effectif des décès du stock pour l'année n.

F

FGD : Frais de gestion des décès
 FGE : Frais de gestion des échus
 FGP : Frais de gestion des prélèvements
 FGR : Frais de gestion des rachats

I

IC (n) : Intérêts crédités du stock.
 ITCD : Intérêts au taux technique crédités aux capitaux décès
 ITCE : Intérêts au taux technique crédités aux capitaux échus
 ITCP : Intérêts au taux technique crédités aux prestations
 ITCPM : Intérêts au taux technique crédités aux provisions mathématiques.

ITCR : Intérêts au taux technique crédités aux rachats
 ITT : Intérêts totaux au taux technique

L

LES : Loi de sortie par échéance
 LI : Loi d'indexation
 LRVL : Loi de reversement sur versements libres
 LRVP : Loi de reversement sur versements programmés
 LSD : Loi de sortie par décès
 LSR: Loi de sortie par rachat

N

NA (n) : L'effectif des nouvelles adhésions de la génération i de l'année n .

P

PB (n) : Participations aux bénéfices du stock pour l'année n .
 PBP : Participation aux bénéfices incorporée aux prestations
 PBPM : Participation aux bénéfices incorporée aux provisions mathématiques
 PMC : La provision mathématique de clôture
 PMM : Provision mathématique moyenne
 PMO : La provision mathématique d'ouverture
 PMOS : La provision mathématique d'ouverture du stock
 PMPP : Provisions mathématiques à la prime pure.
 PP : Prime pure
 PPRM: Partie de la prime pure allouée à la couverture du risque de mortalité
 PR : Pénalité de rachat
 PT : La prime totale

R

Ra (n) : Effectif des rachats du stock pour l'année n .
 Re (n) : Rente ouverture de l'année n .
 ReC (n) : Cumul des rentes de l'année n .
 RMD (n) : Réserves mathématiques du stock au début de l'année n .
 RMF (n) : Réserves mathématiques du stock à la fin de l'année n .
 RPE : Rétrocession des prélèvements sur encours
 RPP : Rétrocession des prélèvements sur primes

S

St (n) : l'effectif du stock au début de l'année n .

T

TA : Taux d'actualisation
 TMG : Taux minimum garanti

TPB : Pourcentage de la participation aux bénéfices distribuée.
TPE : Taux de prélèvement sur encours
TPV: Le taux de prélèvement sur versements
TR : Taux de revalorisation
TRA : Taux de rendement actif
TRP : Taux de rétrocession sur primes
TSC : Taux de sortie en capital
TSE : Taux de sortie en échéance.
TSR : Taux de sortie en rentes.

V

VLIM : Versement libre initial moyen
VPIM: Versement programmé initial moyen
VS (n) : Versements du stock au début de l'année n.

X

X (n) : Age de l'assuré au début de l'année n.

Table de matières

Liste des figures.....	viii
Liste des tableaux.....	x
Introduction générale.....	2
Partie I : Présentation du contexte de travail	
Introduction.....	4
Chapitre 1 : Secteur des assurances au Maroc et organisme d'accueil	
I. Présentation du secteur des assurances au Maroc.....	5
I.1. Les intervenants du secteur.....	5
I.2. Evolution du secteur entre 2004 et 2005.....	6
I.3. Mouvement de concentration du secteur.....	8
II. Présentation de la CNIA Assurance.....	9
Chapitre 2: Définitions et formules mathématiques de base de l'assurance vie	
I. Bases techniques de l'assurance vie.....	12
II. Nombres de commutations.....	13
III. Les chargements.....	13
IV. Les primes d'assurance sur la vie.....	13
V. Les provisions mathématiques.....	14
VI. Rachat du contrat avant terme.....	14
VII. Participations aux bénéfices.....	15
Chapitre 3: Système de retraite au Maroc	
I. La réforme des retraites au Maroc: une nécessité impérieuse.....	16
I.1. Les maux dont souffrent les régimes de retraite.....	16
I.2. Des mesures importantes mais insuffisantes.....	17
II. Retraite supplémentaire.....	18
Partie II : Evaluation du produit « Retraite Entreprise »	
Introduction.....	19
Chapitre1 : présentation du produit « Retraite Entreprise »	
I. Définition du contrat.....	20
II. Fonctionnement du contrat.....	21
Chapitre2 : Analyse des marges	
I. Principes généraux de l'analyse des marges.....	24
II. Caractéristiques des contrats d'assurance vie.....	24
III. Méthode d'analyse des marges.....	25
III.1. Résultat de l'activité d'une assurance vie.....	25
III.2. Analyse des marges du produit « Retraite Entreprise ».....	26
III.2.1. hypothèses de calcul.....	26
III.2.2. Résultat technique pur.....	27
III.2.3. Résultat sur frais d'acquisition.....	32
III.2.4. Résultat sur autres frais de gestion.....	33
III.2.5. Résultat financier.....	35
III.2.6. Compte de résultat analytique (présentation détaillée).....	37
Chapitre 3 : Passage au Profit Testing	
I. Flux du profit Testing.....	39
II. Les critères d'évaluation et leur pertinence.....	39
II.1. Les critères d'évaluation.....	39

II.2. Pertinence des critères.....	40
III. Evaluation du produit « Retraite Entreprise ».....	41
Chapitre 4 : Stress Testing et analyse de scénarios	
I. Versement minimal/ production minimale.....	42
II. Scénario central.....	43
III. Elaboration des scénarios de stress.....	44
Partie III : Elaboration du Business Plan (Simulation des flux actifs et passifs du produit « Addamane Achaabi »)	
Introduction.....	48
Chapitre 1 : Préliminaires	
I. Présentation du produit « Addamane chaabi ».....	49
II. Mise à niveau des données utilisées.....	51
Chapitre2 : Elaboration du Business plan	
I. Généralités.....	55
II. Fiche descriptive du Business plan.....	55
II.1. Hypothèses.....	55
II.2. Suivi es générations des assurés par âge et par ancienneté.....	56
II.3. Analyse des résultats.....	63
III. Elaboration des Scénarios de stress.....	68
Conclusion générale.....	70
Annexe I.....	71
Annexe II.....	78
Annexe III.....	82
Annexe IV.....	87
Annexe V.....	88
Bibliographie.....	93

Liste de figures

Partie I : Présentation du Contexte de Travail

Figure 1 : Répartition des primes émises par catégories d'assurance.....

Figure 2 : Composition du portefeuille de la CNIA Assurance.....

Figure 3 : Organigramme.....

Partie II : Evaluation et tarification d'un produit épargne retraite

Figure 4 : Représentation graphique du compte de résultat analytique.....

Figure 5 : Représentation des gains prévus par la méthode du Profit Testing.....

Partie III : Elaboration d'un Business Plan d'un produit retraite (simulation des flux actifs et passifs)

Figure 6 : Base de données primale.....

Figure 7 : Base de données après suppression des éléments aberrants.....

Figure 8 : Transfert de données d'Access à Excel.....

Figure 9 : Base de données mise à niveau pour la simulation.....

Figure 10 : Quelques hypothèses pour la simulation.....

Figure 11 : Simulation des flux actif/passif pour la génération «12 ans» durant 2007.....

Figure 12 : Synthèse des résultats de simulation pour toutes les générations durant 2007.....

Figure 13 : Evolution future des réserves mathématiques sur 5ans.....

Figure 14 : Flux futurs des sorties du passif.....

Figure 15 : Prévision des montants des cotisations.....

Figure 16 : Evolution future du nombre d'adhésions.....

Figure 17 : Impact de la baisse du taux de rendement sur fonds propres sur la régularité des adhérents.....

Annexes :

Figure 18 : Impact de la variation du TPV sur le RAAV.....

Figure 19 : Impact de la variation du TPE sur le RAAV.....

Figure 20 : Impact de la variation du TRA sur le RAAV.....

Figure 21 : Impact de la variation du TPB sur le RAAV.....

Figure 22 : Impact de la variation du TPV sur le FPT.....

Figure 23 : Impact de la variation du TPE sur le FPT.....

Figure 24 : Impact de la variation du TRA sur le FPT.....

Figure 25 : Impact de la variation du TPB sur le FPT.....

Figure 26 : Impact de la variation du TPV sur la VAN.....

Figure 27 : Impact de la variation du TPE sur la VAN.....

Figure 28: Impact de la variation du TPB sur la VAN.....

Figure 29 : Représentation graphique de l’impact des scénarios extrêmes sur le RAAV.....

Figure 30: Représentation graphique de l’impact des scénarios extrêmes sur le FPT.....

Liste des tableaux

Partie I : Présentation du Contexte de Travail

Tableau 1 : Composition et évolution des émissions du secteur de l'assurance marocaine....

Tableau 2 : Primes émises en 2005 par catégories de couverture en Millions de Dhs.....

Tableau 3 : Classement 2005 des compagnies selon la part de marché.....

Partie II : Evaluation et tarification d'un produit épargne retraite

Tableau 4 : Primes pures par générations et par années simulées.....

Tableau 5 : Provision mathématique de clôture.....

Tableau 6 : Intérêts totaux au taux technique.....

Tableau 7: Participation aux bénéfices par générations et par années simulées.....

Tableau 8 : Intérêts au taux technique crédités aux capitaux décès.....

Tableau 9 : Chargements d'acquisition prélevés sur les primes.....

Tableau 10 : Chargements de gestion sur les produits financiers.....

Tableau 11 : Calcul des produits financiers.....

Tableau 12 : Compte de résultat analytique simulé sur 20 ans.....

Tableau 13 : Gestionnaires de scénarios relatifs aux productions.....

Tableau 14 : Gestionnaires de scénarios relatifs aux versements

Tableau 15 : Analyse de la corrélation entre le FPT et le RAAV.....

Tableau 16 : Valeurs du RAAV, du FPT et de la VAN selon les variations du TPV.....

Tableau 17 : Valeurs du RAAV, du FPT et de la VAN selon les variations du TPE.....

Tableau 18 : Valeurs du RAAV, du FPT et de la VAN selon les variations du TRA.....

Tableau 19 : Valeurs du RAAV, du FPT et de la VAN selon les variations du TPB.....

Tableau 20 : Récapitulatif des valeurs du RAAV, du FPT et de la VAN pour les scénarios....

Partie III : Elaboration d'un Business Plan d'un produit retraite (simulation des flux actifs et passifs)

Tableau 21 : Réserve mathématique par année selon les taux techniques.....

Tableau 22 : Simulation des flux passifs sur 5 ans.....

Tableau 23 : Evolution du montant des versements sur 5ans.....

Tableau 24 : Analyse de corrélation.....

Tableau 25 : différents scénarios relatifs au taux de rendement sur fonds propres.....

Introduction Générale

Le marché des assurances est un marché très actif. En effet, les compagnies d'assurances mobilisent d'importants fonds qu'ils injectent dans le marché financier, participant ainsi au financement et au développement de l'économie.

Toutefois, ce secteur est influencé par plusieurs changements, au niveau international, dus à la mondialisation. Une forte libéralisation s'installe et oblige donc toutes les compagnies à en tenir compte. Elles sont mises dans la nécessité d'innover et de créer constamment dans le but d'attirer de nouveaux clients et d'acquérir une situation forte sur le marché dans lequel elles opèrent.

Ainsi, l'assurance vie connaît un dynamisme exceptionnel. Le Maroc contemporain connaît une multiplicité de systèmes financiers dont le fonctionnement dépend de la durée de vie humaine : le régime de Sécurité Sociale, les régimes de retraite complémentaires, les sociétés mutualistes, les entreprises d'assurance sur la vie...

Dans le cadre de ces contraintes, la CNIA Assurance a décidé d'enrichir son portefeuille d'assurance vie par l'élaboration et l'évaluation de produits de retraite complémentaire. Ceci, dans le but d'améliorer son offre afin de faciliter la vie de ses clients, leur assurer une meilleure retraite, et aussi pour évaluer son portefeuille.

Notre étude s'intéresse uniquement à la retraite complémentaire. Deux produits sont traités: la « Retraite Entreprise » et « Addamane Achaabi ». Le premier, n'ayant pas encore vu le jour, nécessite une tarification. Quant au second, déjà réglementé, exige une nouvelle étude qui permettra à la compagnie de se repositionner et de réévaluer les pertes et les gains résultant de cette retraite. Pour ce faire on a eu recours à la méthode du « Profit Testing », méthode fiable et performante.

Dans une première partie, on décrira le contexte de travail. Il sera question de présenter le marché Marocain des assurances et l'organisme d'accueil, d'étaler les principales notions d'assurance vie utilisées et de faire une brève description de l'état actuel du système de retraite au Maroc.

Dans la seconde partie, on s'intéressera à la tarification et à l'évaluation du produit « Retraite Entreprise ». En premier lieu, on examinera l'activité de l'assurance vie par le biais de l'analyse des marges, technique permettant la vérification de l'exactitude des états financiers ainsi que l'analyse de la rentabilité d'un produit. Après avoir déterminé le résultat de l'activité d'assurance vie, on passera au Profit Testing. On évaluera la rentabilité du produit en question à l'aide d'un ensemble de critères.

Puis, nous ferons des simulations de cas extrêmes. On analysera la sensibilité des résultats obtenus, à partir des taux réglementaires, par rapport à la variation probable de ces derniers, positive soit-elle ou négative. On verra alors la réaction du portefeuille en terme de risque dans ce genre de situations particulières.

En troisième partie, on travaillera sur un autre produit d'épargne et retraite dénommé « Addamane Achaabi ». L'idée ici sera d'établir un Business Plan. Pour ce, on fera une simulation des flux actifs et passifs de la compagnie ainsi qu'une projection de ces flux par âge et par ancienneté sur cinq années. A la lumière des résultats obtenus, on anticipera les profits futurs de ce produit.

Pour agir rationnellement, on prendra en compte toutes les fluctuations possibles via quelques modèles de mesure de risques. La compagnie pourra ainsi se prémunir contre tout risque de marché inattendu.

Il est à signaler que le bon déroulement de notre projet, a nécessité alternativement l'utilisation d'outils informatiques comme le tableur d'Excel et le *SGBD* Access.

Première Partie :

**Présentation du Contexte de
Travail**

Introduction

Une présentation du contexte de notre étude s'impose. On commencera d'abord par décrire le marché Marocain des assurances. Description, en effet, nécessaire pour mieux connaître la situation réelle du marché et cerner tous les intervenants existant à ce niveau. Ensuite, on fera une brève présentation de la compagnie.

Il est à signaler qu'en assurance vie, et à travers le calcul de provisions ou de primes d'assurances, les actuaires font appel à la démographie, aux mathématiques financières élémentaires et à la finance. Une présentation de ces techniques s'avère aussi nécessaire. On présentera alors, uniquement, les notions fondamentales utilisées lors de l'élaboration de ce travail et non pas la liste exhaustive des bases théoriques de l'assurance vie.

Le travail demandé concernant deux produits de retraite, un petit rappel sur l'état de la retraite au Maroc est le bienvenu.

Cette partie sera, donc, subdivisée en quatre chapitres principaux :

- ☞ la présentation du marché des assurances au Maroc et de la CNIA Assurance.
- ☞ la présentation des définitions et des formules mathématiques de base de l'assurance vie.
- ☞ Le système de retraite au Maroc.

Chapitre 1 : Secteur des assurances au Maroc et organisme d'accueil :

I. Présentation du secteur des assurances au Maroc

Le secteur des assurances constitue une composante très importante de l'économie d'un pays et ce parce qu'il draine une masse considérable de capitaux.

Au Maroc et depuis 1999, le secteur est entré dans un processus de concentration, qui lui permettrait de faire face aux contraintes de solvabilité inscrites au Code des assurances adopté en fin 2002.

Le marché marocain de l'assurance est le deuxième d'Afrique, après celui d'Afrique du Sud, avec un chiffre d'affaires de 13,2 Milliards de Dirhams, mais ne représente encore que 2,9% du PIB (Produit Intérieur Brut).

Après une année 2004 de repli des primes encaissées de 1,1% provenant du recul de l'assurance vie, le secteur enregistre en 2005 un taux de croissance de 7,4%, tiré à la fois par la performance du secteur non vie (+5,7%) et par celle du secteur vie (+13,3%) qui profite du développement de la bancassurance.

I.1. Les intervenants du secteur :

Plusieurs acteurs interviennent dans ce secteur notamment les organismes de surveillance, les entreprises commerciales, les mutuelles, les intermédiaires ...

La DAPS (Direction des Assurances et de Prévoyance sociale), organisme relevant du Ministère des Finances et de la Privatisation, est le principal organisme étatique intervenant dans le secteur des assurances. Elle est chargée de veiller au respect des règles inscrites dans le code des assurances. Mais au-delà de cette mission de surveillance, elle entreprend également des études telles que la détermination des tarifs pour les garanties réglementées.

Pour les compagnies, à fin 2005, le marché de l'assurance est constitué de :

- ✓ 9 compagnies de forme juridique SA (Société Anonyme) pratiquent les opérations vie et capitalisation et les opérations non vie.
- ✓ 3 pratiquent exclusivement les opérations non vie
- ✓ 1 se spécialise dans les opérations vie et capitalisation
- ✓ 3 pratiquent les opérations d'assistance
- ✓ 1 société d'assurance crédit
- ✓ 1 société publique de réassurance.

Quant aux intermédiaires d'assurance agréés, ils sont au nombre de 760 en 2004.

Aujourd'hui, la centralisation que connaît le secteur des assurances au Maroc a entraîné la diminution du nombre de compagnies y opérant.

Dans la suite nous décrirons l'évolution du secteur entre 2004 et 2005 et les faits marquants qui l'ont émaillé.

I.2. Evolution du secteur entre 2004 et 2005

▪ Evolution globale du secteur

Selon le rapport de la DAPS sur l'activité des compagnies d'assurance et de réassurance, le montant des émissions a atteint, en 2005, 13156,99 Millions de Dirhams (MDhs) contre 12250,88 millions en 2004, soit une progression de 7,40% contre une diminution de 1,01% l'année précédente, alors que le PIB, estimé aux prix courants, s'est accru de 3,14%.

Aussi la part des primes émises en affaires directes dans le PIB (taux de pénétration) s'élève cette année à 2,86% contre 2,75% en 2004.

Le montant des émissions se répartit comme suit :

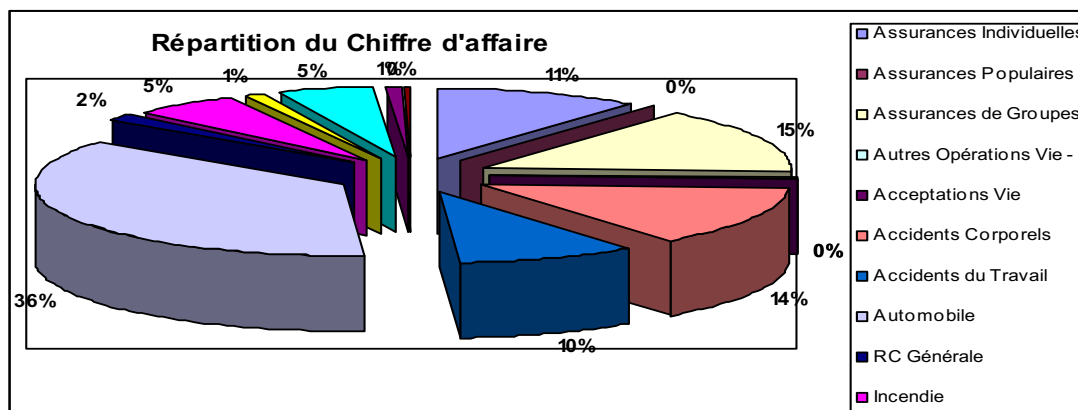
- ✓ **Les opérations non-vie** : avec 9847,02 millions de dirhams (74,84% du total), contre 9317,33 millions en 2004 (76,05% du total), soit une progression de 5,69%.
- ✓ **Les opérations vie et capitalisation** : avec 3259,29 millions de dirhams (24,77% du total), contre 2875,94 millions en 2004 (23,48% du total), soit une progression de 13,33%.
- ✓ **Les acceptations en réassurance** : avec 50,68 millions de dirhams contre 57,62 millions en 2004, enregistrant ainsi une régression de 12,04%.

Tableau1 : Composition et évolution des émissions du secteur de l'assurance marocaine en Millions de Dhs

Catégories	2005		Variation en %
	Montant	%	
Assurances vie et capitalisation	3 259,286	24,77%	13,33%
Assurances non-vie	9 847,022	74,84%	5,69%
Dont Accidents corporels, maladie, maternité	1 750,270	13,30%	13,74%
Dont Accidents du travail et maladies professionnelles	1 222,969	9,30%	-2,44%
Dont Véhicules terrestres à moteur	4 658,137	35,40%	4,98%
Acceptations en réassurance	50,677	0,39%	-12,04%
TOTAL	13 156,985	100%	7,40%

▪ Evolution par branche d'activité

Le secteur des assurances a connu une évolution positive en terme de primes émises entre 2004 et 2005. Cependant, les différentes catégories d'assurance n'ont pas connu la même évolution et la répartition des primes émises par catégorie d'assurance est restée inchangée avec une prépondérance de l'automobile d'abord et l'assurance vie ensuite. La figure 1 illustre cette répartition :

Figure 1 : Répartition des primes émises par catégories d'assurance

Source : rapport DAPS [2005]

Tableau 2: Primes émises en 2005 par catégories de couverture en Millions de Dhs

Opérations d'assurance	Primes émises	
	Montant	%
Opérations non vie	9874,02	74,84
Véhicules terrestres à moteur	4 658,14	35,4
Accidents corporels	1 750,27	13,30
Accidents de travail	1222,97	9,30
Transport	626,42	4,76
Incendie	689,65	5,24
Assurances des risques techniques	158,34	1,20
Responsabilité civile générale	230,70	1,75
Vol	55,90	0,42
Grêle	4,15	0,03
Crédit	26,05	0,20
Assistance	373,16	2,84
Autres	51,28	0,39
Opérations vie et capitalisation	3 259,29	24,77
Assurances individuelles	776,65	5,90
Assurances de groupes	1 714,28	13,03
Capitalisation	768,36	5,84
Autres opérations	-0,003	-0,00002
Total des primes émises au Maroc	13 106,31	99,61
Acceptations en réassurance Maroc	50,68	0,39
Ensemble des opérations	13 156,99	100

Source : rapport DAPS [2005]

La répartition des émissions par branches et catégories montre la place prépondérante de la catégorie véhicules terrestres à moteur (35,40%), suivie par la branche vie et capitalisation (24,77%). 82,77% des émissions sont représentées par les catégories d'assurances véhicules terrestres à moteur, accidents du travail et maladies professionnelles et assurances de personnes (accidents corporels - maladie - maternité et assurances vie et capitalisation).

Les primes cédées en réassurance se sont élevées à 2101,19 millions de dirhams, soit 15,97% de l'ensemble des émissions. Elles sont réparties entre les opérations d'assurances vie et capitalisation avec 434,10 millions de dirhams (ou 20,66%) et les opérations d'assurances non vie pour 1667,09 millions de dirhams (ou 79,34%).

I.3. Mouvement de concentration du secteur :

A fin 2005, les quatre premières compagnies du secteur réalisent plus de 60% du chiffre d'affaires total. Il s'agit de :

- RMA-Watanya, à la tête du secteur, avec 22,6% de part du marché,
- AXA Assurance Maroc, avec 17,2% du marché,
- Wafa Assurance, la compagnie du groupe ONA avec 12,7% de part de marché,
- CNIA avec 9% du marché.

Le tableau suivant donne une comparaison entre les différentes compagnies selon les primes émises et la part de marché.

Tableau3 : Classement 2005 selon la part de marché

Compagnies d'assurances et Mutuelles	Primes émises	Part de marché (%)
AXA Assurance Maroc (51% Axa, 49% ONA)	2194,2	17,2
Wafa Assurance (groupe ONA majoritaire)	1622,3	12,7
RMA Watanya (holding FINANCES,COM)	2887,4	22,6
Groupe HOLMARCOM (60%)/CDG (40%)	1580	12,4
ATLANTA	786,4	6,2
SANAD	793,6	6,2
CNIA Assurance (groupe SAHAM)	1143,6	9
ESSAADA (En cours de cession)	887,4	7
Groupe des Mutuelles :	596,4	4,7
MCMA (Mutuelle Centrale Marocaine d'Assurances)	308,8	2,4
MAMDA (Mutuelle Agricole Marocaine d'Assurances)	287,6	2,3
Marocaine Vie (groupe Société Générale)	591,6	4,6
CAT (Compagnie d'Assurances Transport)	562,2	4,4
ZURICH	477,7	3,7
MATU (Mutuelle Agricole des Transporteurs Unis)	207,7	1,6
TOTAL	12750,6	100

En 2005 le secteur poursuit sa restructuration capitalistique :

- La fusion des deux compagnies d'assurances du groupe Finance.com donne à RMA-Watanya la première place du secteur.
- Le groupe bahreïni ARIG a cédé la CNIA, 3ème compagnie du secteur, au groupe marocain Saham. Pour son propre compte, la CNIA a racheté en octobre 2006 la compagnie Es-Saada ce qui permet au groupe Saham de contrôler 16% du marché.

- La Caisse de Dépôts et de Gestion (CDG) est devenue en 2005 actionnaire à hauteur de 40% dans chacune des compagnies d'assurances du groupe local Holmarcom : Il s'agit des compagnies Atlanta et Sanad qui réalisent 12,40% du marché en 2005.
- Le groupe mutualiste MAMDA/MCMA (4,70% de part de marché) envisage une fusion à l'horizon 2007

I. Présentation de la CNIA Assurance:

a) Origine :

Créée en 1949, la Compagnie Nord Africaine et Intercontinentale d'Assurances (CNIA) devient 16 ans plus tard, filiale de la Caisse de Dépôt et de Gestion, et s'affirme depuis, comme l'un des leaders dans les activités de collecte et d'emploi de l'épargne.

En 1997 la part détenue par l'Etat dans le capital est cédée à ARIG (Arab Insurance Group), groupe d'assurance de premier ordre qui avec 67% des parts devient actionnaire majoritaire dans le capital de la compagnie et lui permet de bénéficier d'un savoir faire additionnel pour le renforcement de sa position sur le marché de l'assurance.

Rachetée à hauteur de 67% par le groupe Saham, CNIA Assurance connaît actuellement un nouveau tournant de son histoire. Vouée à ses assurés, elle s'est engagée dans une nouvelle restructuration pour mettre son potentiel encore plus en avant au service de ses adhérents.

Aujourd'hui près de 362 collaborateurs travaillent au sein de la compagnie. Par ailleurs, la compagnie compte 68 agents et collaborent avec 112 courtiers. Les produits proposés par la compagnie concernent aussi bien l'assurance vie et capitalisation que l'assurance non vie.

b) Chiffre d'affaires :

La dynamique de croissance, couplée avec une politique d'assainissement, a permis à CNIA Assurance, en 2005, d'atteindre 1,14 milliard de dirhams, réalisant ainsi une progression de primes émises de 2,3% par rapport à l'année 2004.

c) Composition du portefeuille :

En ce qui concerne la composition du portefeuille, elle montre la prépondérance des assurances de personnes 58,6% par rapport aux assurances de dommages 41,4%.

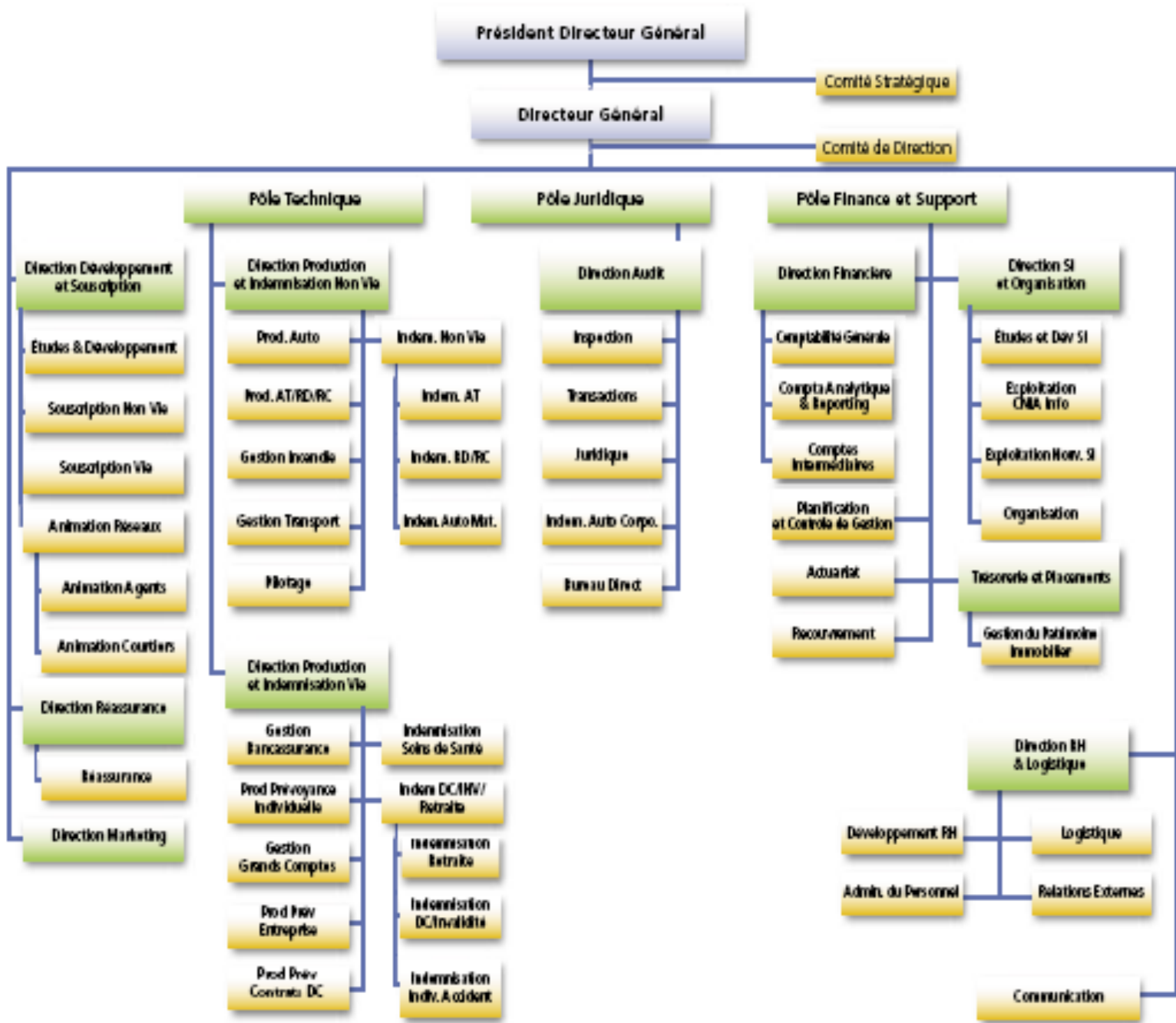
Figure 2 : Composition du portefeuille de la CNIA

Source : Site CNIA Assurance

d) Organigramme :

La figure 2 présente l'organigramme de la CNIA assurance. Cette hiérarchisation est encore valable pour l'année en cours.

Figure 3 : Organigramme



Source : Site CNIA Assurance

Chapitre 2: Définitions et formules mathématiques de base de l'assurance vie

Rappelons d'abord que l'assurance vie est une assurance de personnes qui a pour objet de couvrir les risques attachés à la durée de leur vie et garantir le versement d'une certaine somme d'argent en rente ou en capital lorsque survient un évènement lié à l'assuré. Ces risques sont pris en charge par un organisme spécialisé, le plus souvent une compagnie d'assurance, qui les mutualise dans un ensemble suffisamment étendu d'opérations similaires, de manière à ce que la loi des grands nombres puisse être appliquée.

Il est à noter que seulement deux risques sont possibles : le décès et la survie. Et c'est à partir de la couverture de ces deux risques que l'assureur élabore toute une gamme de produits.

I. Bases techniques de l'assurance vie

Les bases techniques de l'assurance vie reposent sur le « principe d'équivalence » qui impose l'égalité entre l'espérance de la valeur actuelle des prestations assurées d'une part, et l'espérance de la valeur actuelle des primes pures (c'est-à-dire avant chargements) qui seront payées d'autre part.

Deux facteurs interviennent dans les opérations d'assurance sur la vie :

- **Le taux d'intérêt technique:** C'est le taux d'intérêt sur la base duquel on calcule les valeurs actuelles des prestations et des primes.
- **La mortalité :** Pour déterminer la probabilité de décès ou de survie de l'assuré, on utilise une table appelée table de mortalité (construction permettant de suivre le nombre de décès, les probabilités de décès ou de survie selon l'âge et le sexe).

La table de mortalité indique, pour une population statistique initiale donnée, le nombre de survivants année par année, jusqu'à extinction totale de la population observée.

Le fonctionnement des compagnies d'assurance sur la vie au Maroc relève du Code des Assurances. En vertu de celui-ci, les compagnies sont contraintes d'utiliser des tables réglementées à savoir : la TD 88-90, la TV 88-90, la TPRV 93 et la PF 60-64.

Soient, les notations suivantes :

- d_x : nombre de décès d'âge x .
- l_x : nombre de vivants d'âge x dans un groupe donné.
- l_{x+n} : nombre de vivants d'âge $x + n$ dans un groupe donné.
- ${}_n P_x$: probabilité pour un individu d'âge x d'être vivant à l'âge $x + n$.
- ${}_n q_x$: probabilité pour un individu d'âge x de décéder avant d'avoir atteint l'âge $x+n$.
- ${}_{n/m} q_x$: probabilité pour un individu d'âge x de décéder entre l'âge $x+n$ et l'âge $x+m$.

Avec

- ${}_n P_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$

- ${}_n q_x = 1 - {}_n p_x = \frac{l_x - l_{x+n}}{l_x}$
- ${}_{n/m} q_x = {}_n p_x - {}_m p_x$

II. Nombres de commutations :

Afin de faciliter les calculs numériques pratiques, aussi bien des capitaux que des rentes, on introduit traditionnellement des nombres auxiliaires appelés nombres de commutations. Ces nombres peuvent se lire dans une table, définie pour un taux d'intérêt déterminé. Ils se répartissent en six catégories :

$$D_x = v^x l_x$$

$$N_x = D_x + D_{x+1} + \dots + D_{x+k} + \dots + D_\omega$$

$$S_x = N_x + N_{x+1} + \dots + N_{x+k} + \dots + N_\omega$$

$$C_x = v^{x+1/2} d_x = v^{x+1/2} (l_x - l_{x+1})$$

$$M_x = C_x + C_{x+1} + \dots + C_{x+k} + \dots + C_\omega$$

$$R_x = M_x + M_{x+1} + \dots + M_{x+k} + \dots + M_\omega$$

$$v = \frac{1}{1+i}$$

ω : Age limite (ultime ou maximum) à partir duquel il n'y a plus de survivants.

III. Les chargements :

Les frais encourus par une compagnie sont classés en trois types :

- **Les frais de gestion** encourus tout au long de la durée de vie des contrats (gestion financière des actifs représentant les provisions, calcul et attribution des participations aux bénéficiaires...). Chaque contrat contribue ainsi à la formation des frais généraux de la compagnie.

- **Les frais d'acquisition** encourus à l'occasion ou avant la souscription des contrats (rémunération des intermédiaires qui apportent les contrats, impression des brochures présentant les assurances proposées...).

- **Les frais d'encaissement** des primes (confection et expédition des avis d'échéance, commissions payées aux intermédiaires sur les primes perçues).

IV. Les primes d'assurance sur la vie :

Dans la prime payée par le souscripteur, appelée prime commerciale, l'assureur distingue une prime pure et des chargements.

Sur un grand nombre de contrats, l'assureur espère équilibrer ses frais de gestion avec l'ensemble des chargements et les prestations garanties avec l'ensemble des primes pures.

Il existe trois niveaux de primes :

- **La prime pure**: établit l'égalité, à la souscription du contrat, entre la valeur actuelle probable des engagements de l'assureur et la valeur actuelle probable des engagements de l'assuré, hors considération des frais inhérents au contrat. C'est la contrepartie de la prestation assurée.
- **La prime d'inventaire** : égale à la prime pure augmentée d'un chargement de gestion. Elle correspond donc au besoin de l'assureur pour couvrir le risque et gérer cette couverture jusqu'au terme du contrat, en intégrant le cas échéant la charge de la gestion des primes périodiques.
- **La prime commerciale**: qui en plus des éléments figurant dans la prime d'inventaire contient encore des chargements pour frais d'acquisition et frais d'encaissement de primes.

V. Les provisions mathématiques

L'assurance vie étant une branche dans laquelle les principaux contrats sont de longue durée, il faut attendre longtemps avant de connaître le résultat définitif d'une souscription.

Les provisions mathématiques sont un outil indispensable pour établir des comptes annuels réalistes. Les compagnies d'assurance sur la vie établissent chaque année un bilan comptable. Dans le passif de ce bilan, figure un poste très important appelé « provisions mathématiques ». Ce poste reprend la valeur actuelle de l'engagement futur probable de l'assureur.

Comme pour les primes, il existe trois niveaux de provisions mathématiques :

- **Provision mathématique pure** : constitue la différence entre la valeur actuelle des engagements de l'assureur pour tous les contrats en cours et la valeur actuelle des primes à recevoir au titre des mêmes contrats (la prime pure est calculée selon le principe d'équivalence).
- **Provision mathématique d'inventaire** : intègre les charges de gestion du contrat.
- **Provision mathématique commerciale** : intègre les charges de gestion et les charges d'acquisition du contrat.

D'un autre point de vue, la provision mathématique d'un contrat est une dette de l'assureur envers l'assuré, et il paraît équitable que l'assuré y ait droit dans certaines circonstances.

VI. Rachat du contrat avant terme :

La réglementation marocaine en matière d'assurance vie donne le droit au preneur d'assurance de mettre à tout moment fin au paiement des primes. On distingue trois

circonstances dans lesquelles l'assuré peut exercer un droit sur la provision mathématique de son contrat, avant son terme normal:

- **Le rachat:** Il met fin au contrat. C'est une formule accordée à l'assuré qui lui permet de percevoir une partie (rachat partiel) ou la totalité (rachat total) de sa provision avant le terme du contrat.

- **La réduction:** le contrat reste en vigueur mais avec des prestations assurées réduites.

- **L'avance :** Une partie de la provision mathématique représente l'épargne acquise par l'assuré. Elle ne met pas fin au contrat. Si l'assuré ne rembourse pas sa dette, l'assureur imputerait les sommes impayées sur le montant de ses engagements ou de ses prestations.

VII. Participations aux bénéfices :

La provision mathématique est utilisée pour déterminer si la gestion d'un portefeuille permet à l'assureur de réaliser des bénéfices ou si, au contraire, elle lui fait subir des pertes.

Les bénéfices peuvent provenir soit du cours de la mortalité, soit du rendement des placements, soit encore des frais administratifs et soit enfin des opérations telles que rachat, résiliation et autres.

La décomposition du bénéfice global en trois bénéfices partiels dus à chacune des causes citées ci-dessus est le seul moyen permettant de calculer à posteriori du choix des bases de calcul du tarif (table de mortalité, taux technique d'intérêt et taux de chargements pour frais).

- **Les bénéfices d'intérêt** (ou financiers) engendrés par la différence entre les taux d'intérêt technique et les taux de rendement réels obtenus sur le placement des provisions mathématiques ;

- **Les bénéfices de mortalité** engendrés par la différence entre la table de mortalité du tarif et la mortalité réelle dans la population des assurés.

- **Les bénéfices de gestion** engendrés par l'écart entre les chargements du tarif et les frais de gestion réellement encourus par la compagnie.

La concurrence entre les compagnies d'assurance d'une part, entre les produits d'assurances vie et les autres produits financiers d'autre part a amené les compagnies à ristourner aux preneurs d'assurance une part importante de ces bénéfices. Ces ristournes portent le nom de participation aux bénéfices.

Chapitre 3 : Système de retraite au Maroc

I. La réforme des retraites au Maroc: une nécessité impérieuse

Au Maroc comme dans de nombreux autres pays, la réforme des systèmes de retraite se pose avec acuité tant il est vrai que leurs équilibres financiers et leur pérennité sont aujourd'hui remis en question.

Le système de retraite est un chantier qui occupe désormais une place de choix dans la politique menée par le gouvernement en matière économique et sociale.

I-1- Les maux dont souffrent les régimes de retraite

Les différents systèmes de retraite (CMR, CNSS, RCAR, CIMR) versent des pensions qui varient en fonction de la rémunération des salariés et sont financés par des prélèvements sur les salaires selon un régime fondé sur la répartition : on impose les salariés d'aujourd'hui pour payer les retraites des salariés d'hier.

Ainsi, dans les régimes par répartition, comme c'est le cas du régime des pensions civiles, géré par la Caisse Marocaine de Retraite (CMR), lorsque la population est jeune, il suffit d'une faible cotisation de la part des nombreux salariés pour pouvoir verser des prestations généreuses aux retraités, qui, eux, sont peu nombreux. Toutefois, à mesure que la population vieillit et que les régimes montent en charge, il faut augmenter le prélèvement pour pouvoir verser les mêmes prestations aux retraités dont le nombre ne cesse de croître.

En d'autres termes, à mesure que le nombre de retraités s'accroît par rapport à celui des actifs, par suite du vieillissement de la population, les taux de cotisation doivent augmenter si l'on veut maintenir les prestations au même taux.

Dans l'optique de mieux cerner les indicateurs qui pourraient avoir un impact sur l'équilibre financier des régimes de retraite, ces derniers ont procédé à des études actuarielles menées par des spécialistes.

L'étude a révélé, concernant le volet démographique, l'existence d'un décalage apparent entre l'évolution des effectifs des actifs et celle des pensionnés. De ce fait, le rapport démographique a connu une baisse importante car le nombre d'affiliés pour un pensionné a régressé d'une manière remarquable.

En plus de la détérioration rapide du rapport démographique, la structure de la population des retraités a également évolué. En effet, il y a de plus en plus de cadres parmi les pensionnés.

Par ailleurs, l'âge moyen des affiliés a augmenté. Cette évolution est probablement due au fait que les fonctionnaires recrutés ces dernières années l'ont été à un âge relativement plus élevé.

Cette situation s'est aggravée en raison d'un ensemble de facteurs tant structurels qu'exogènes parmi lesquels on peut citer :

- La liquidation de la pension sur la base de la dernière situation statutaire en activité concernant le taux de cotisation et de contribution qui ne couvre pas les engagements du régime à moyen terme.
- La baisse du niveau des recrutements.
- L'amélioration de l'espérance de vie qui a engendré l'allongement de la durée de paiement des pensions.

I-2- Des mesures importantes mais insuffisantes :

S'agissant des solutions proposées, force est de souligner que le gouvernement a déjà entrepris un certain nombre de mesures visant la consolidation des structures financières et des rapports démographiques de ces régimes.

L'insertion de certaines caisses de retraite internes de certains établissements au sein du Régime Collectif d'Allocation de Retraite (RCAR) figure parmi ces mesures. C'est le cas des caisses internes de l'ONCF, de la Régie des tabacs et de l'Office d'exploitation des ports. Insertion qui a permis d'épargner un montant de 11 milliards de dirhams, comme l'avait souligné le Premier ministre, M. Driss Jettou lors du colloque national sur la réforme des régimes de retraite au Maroc.

Toutefois, ces mesures, aussi importantes soient-elles, demeurent insuffisantes eu égard à l'ampleur du problème. Tous les régimes de retraite connaîtront des situations de rupture d'équilibre si des solutions durables ne leur sont pas apportées.

En effet, dans de nombreux pays, les efforts de réformes ont porté essentiellement sur trois fonctions que les systèmes de protection des personnes âgées doivent remplir, à savoir l'épargne, la redistribution et l'assurance.

Un système à plusieurs piliers est alors tout indiqué :

- Le premier, obligatoire, sous gestion privée et financé par capitalisation intégrale, contraint la population à épargner et à gérer son épargne.
- Le deuxième, sous gestion publique et financé par l'impôt, sert à la redistribution pour mettre les personnes âgées à l'abri de la pauvreté.
- Le troisième, volontaire, fournit à ceux qui veulent épargner davantage le moyen de percevoir une retraite plus élevée.

Financée par capitalisation intégrale, l'épargne obligatoire relierait les prestations et les cotisations sur la base d'un calcul actuariel. Il serait géré selon les lois de la concurrence, sous forme de plans d'épargne personnelle ou de régime professionnel de retraite.

C'est dire que l'efficacité d'un régime de retraite dépend en partie de ce qu'il coûte à gérer. Plus ce coût est élevé, plus les prestations sont faibles ou les cotisations importantes pendant les années de travail. Cela est vrai pour tous les régimes de retraite, qu'ils soient volontaires ou obligatoires, sous gestion publique ou privée et financés par capitalisation ou par répartition.

C'est dire aussi toute la difficulté à engager une réforme des retraites. Il suffit d'en parler pour éveiller les passions, en particulier chez ceux qui s'attendent depuis longtemps à recevoir des retraites généreuses. Néanmoins, tout le monde, gouvernement, syndicats, partenaires économiques et sociaux, s'accordent à dire qu'une réforme des régimes actuels est inévitable, et plus elle sera retardée, plus elle deviendra difficile.

II. Retraite complémentaire :

Une mise en place d'un régime de retraite complémentaire est un bon outil de pilotage de la politique salariale et sociale de l'entreprise. En effet, le salarié se voit offrir une «rémunération» différée dans un cadre fiscal et social particulièrement favorable.

Cela favorise la fidélisation du personnel et montre à quel point l'entreprise est impliquée face au problème des retraites: L'entreprise met en place un régime retraite complémentaire qui viendra compléter la retraite versée par le régime général (Sécurité Sociale) et les régimes complémentaires obligatoires.

Sauf obligation inscrite dans la convention collective, l'employeur n'est pas contraint de mettre en œuvre un tel système de retraite mais, en revanche, une fois instauré, il s'impose généralement à tous les salariés de l'entreprise ou du groupe concerné. Il a donc un caractère à la fois facultatif pour ce qui concerne l'adhésion collective de l'entreprise et obligatoire quant à l'adhésion individuelle du salarié.

Les régimes obligatoires d'entreprise sont mis en place soit :

- Par décision unilatérale de l'employeur
- Par référendum
- Par accord collectif avec des représentants syndicaux.

Les retraites complémentaires peuvent être séparées en deux catégories : les régimes à prestations définies, qui donnent naissance à un passif social pour l'entreprise, et les régimes à cotisations définies.

Les régimes à prestations définies consistent à garantir, au moment du départ en retraite, une pension dont le montant est prédéterminé par l'acte juridique mettant en place le régime. Quant aux régimes à cotisations définies, ils consistent à verser des cotisations, dont le montant est fixé par l'acte juridique mettant en place le régime. Ces cotisations vont être capitalisées jusqu'au moment du départ à la retraite du salarié et converties en une rente payable à vie.

C'est dans ce sens que la compagnie a choisi d'élaborer un nouveau produit qui s'inscrit dans le cadre du régime de retraite complémentaire. Il s'agit du produit « Retraite Entreprise », objet du présent travail.

Deuxième Partie :

Evaluation et Tarification
d'un Produit Epargne
Retraite

Introduction

Cette partie sera consacrée au premier travail qui nous a été demandé. Il s'agit de La tarification et l'évaluation de la rentabilité dans l'élaboration d'un nouveau produit de retraite dénommé « Retraite Entreprise », sur un horizon de vingt ans et ce par le biais de la méthode du Profit Testing.

Pour ce, on se basera sur une étude faite par les actuaires du Groupe AXA et ceux de PRICE WATERHOUSE. L'étude consiste à faire d'abord une analyse des marges du produit en question. Ensuite, on passera au Profit Testing.

Après cela, on procédera au Stress Testing de nos résultats afin de faire des simulations de crises et de voir la réaction du portefeuille en terme de risque dans ce genre de situations particulières.

La partie comportera donc les quatre chapitres suivants :

- ☞ Les conditions générales du produit « Retraite Entreprise ».
- ☞ La méthode d'analyse des marges.
- ☞ Le Profit Testing et les critères d'évaluation.
- ☞ Le Stress Testing et les scénarios de stress.

Chapitre 1 : Présentation du produit « Retraite Entreprise »

I. Définition du contrat

- **Dispositions générales :**

La retraite entreprise est un contrat d'assurance sur la vie, régi par la loi n° 17-99 portant code des assurances, ainsi que par ses textes d'applications.

Chaque personne physique qui adhère au contrat conclu entre l'assureur et le souscripteur aura la qualité d'Adhérent. Ce dernier a obligatoirement la qualité d'assuré. A ce titre, c'est sur lui que repose le risque décès.

- **Objet du contrat :**

L'objet de ce contrat est de mettre à la disposition des entreprises un Plan Collectif d'Épargne par Capitalisation au profit de l'ensemble de leurs collaborateurs.

- **Date d'effet, Renouvellement, Dénonciation du contrat :**

Le contrat prend effet dès sa signature, se renouvelle annuellement par tacite reconduction sauf dénonciation par l'une des deux parties, notifiée par lettre recommandée envoyée.

En cas de dénonciation du contrat, les garanties accordées sont maintenues aux adhésions en cours, dans les mêmes conditions de fonctionnement du présent contrat. Aucune adhésion nouvelle ne pourra être acceptée à compter de la date de dénonciation.

- **Souscripteur :**

Le produit retraite entreprise est ouvert à tout groupement organisé (administration, petite, moyenne et grande entreprise, association ...) quelque soit son effectif pour le compte de l'ensemble de ses collaborateurs ou d'une catégorie de ceux-ci.

- **Adhésion :**

L'adhésion au présent contrat est réservée aux personnes physiques âgées de moins de 60 ans. Chaque adhérent devra remplir et signer un bulletin d'adhésion individuel par lequel il donne son consentement à l'assurance et désigne les bénéficiaires en cas de décès.

L'âge de la retraite est fixé à 60 ans. Cette date est indiquée aux conditions particulières, elle peut éventuellement être anticipée à la demande de l'assuré à l'âge de 50 ans ou prorogée jusqu'à 65 ou 70 ans.

- **Définition de la garantie :**

La retraite entreprise garantit à chaque adhérent une Garantie Retraite. En cas de vie à 60 ans, l'adhérent bénéficie de sa retraite constituée par capitalisation sous forme de rente ou de capital.

II. Fonctionnement du contrat :

- **Cotisations :**

La cotisation peut être constituée par :

- Deux parts : Cotisation patronale et salariale.
- La cotisation retraite, fixée librement entre l'employeur (souscripteur) et ses collaborateurs (adhérents) selon deux choix :
 - Une cotisation forfaitaire, soit M cette cotisation, avec un minimum de M,00DH par mois, 2M,00DH par trimestre, 4M,00DH par semestre et 8M,00DH par an et ce avec une progression de prime des versements de p% par an.
 - Une cotisation en pourcentage du salaire (%).
- Les primes uniques P, sont affectées exclusivement à la constitution de la retraite, avec un minimum de P_{min},00DH et quel que soit le mode de cotisation.
- Le versement des cotisations des années antérieures.

Toutefois, le souscripteur a la possibilité de régler la cotisation mensuellement, trimestriellement, semestriellement ou annuellement.

- **Valorisation de l'épargne :**

Les versements de retraite entreprise sont capitalisés le premier jour du mois qui suit la date de leur encaissement au taux réglementaire en vigueur.

En cas de changement du taux réglementaire, le nouveau taux est appliqué à compter de sa date de mise en vigueur sur les versements futurs.

- **Participation aux bénéfices :**

Soit B% le taux de participation aux bénéfices.

Le taux réel de capitalisation de l'épargne constituée sera déterminé en attribuant :

- B% des revenus financiers nets des frais financiers des actifs représentatifs des réserves mathématiques.
- B% des résultats techniques.

- **Frais de chargement :**

-Les frais d'acquisition peuvent varier de 2% à 4% sur chaque cotisation périodique ou exceptionnelle à retirer du (100-B)% restant de la participation aux bénéfices.

-Les frais de gestion sont compris entre 0,4% et 0,8% sur l'épargne gérée à retirer du (100-B)% restant de la participation aux bénéfices. En cas d'absence des participations aux bénéfices, le prélèvement est effectué sur le fonds constitué.

- **Suspension et cessation des versements :**

L'adhérent peut à tout moment interrompre le versement de ses cotisations sans que son compte retraite ne soit modifié. Toutefois, si le délai d'interruption excède 6mois consécutifs, deux possibilités lui sont offertes :

- Cessation des cotisations et le compte retraite continuera à bénéficier du jeu de revalorisation.
- Mettre fin au contrat et percevoir la valeur de rachat de son compte retraite.

En cas de difficultés passagères, le souscripteur peut suspendre temporairement les versements et ne pas mettre fin au contrat. Le compte retraite continuera à s'accroître en bénéficiant de la double revalorisation : taux minimum garanti en vigueur + revalorisation supplémentaire.

- **Rachat :**

L'adhérent ne peut demander le rachat que s'il cesse l'activité auprès du souscripteur soit par démission, licenciement ou autre. Dans ce cas quatre options sont possibles :

- Rester assuré sans versement. Le compte n'est, alors, plus crédité mais revalorisé sans pénalité jusqu'au terme du contrat.
- Adhésion à un contrat individuel avec transfert de fonds au sein même de la compagnie.
- Rachat partiel : Maximum 50% de l'épargne gérée et pas plus de deux fois dans le vie d'un contrat (à définir en accord avec le souscripteur dans ses conditions particulières).
- Rachat total du contrat : met fin au contrat, selon deux cas de figure :
 - Avec Barème de partage : 100% de la part salariale capitalisée et la part patronale capitalisée selon le barème de partage des cotisations patronales.
 - Sans barème de partage : 100% de la part salariale et la part patronale capitalisées.

L'adhérent peut racheter ses cotisations capitalisées. Le sort de la part patronale étant fixé dans les conditions particulières. Cependant, avec m et n deux nombres entiers représentant les années d'adhésion, m étant inférieur à n, on a :

- Après n ans d'adhésion, l'adhérent peut récupérer la totalité de son compte retraite.
- Entre m et n ans d'adhésion, l'assureur se réserve le droit de prélever un certain pourcentage sur la valeur de rachat.
- Si la demande de rachat a lieu avant m ans d'adhésion, une retenue sera prélevée sur l'épargne constituée.

- **Avance :**

L'adhérent peut à tout moment demander des avances dont le cumul ne doit pas dépasser un pourcentage déterminé de la valeur de rachat de la part salariale.

Ces avances doivent être remboursables dans un délai de n ans. Passé ce délai, la compagnie procédera au rachat partiel du montant de l'avance.

Toute avance est accordée gratuitement par la compagnie.

- **Liquidation/ Prorogation :**

L'entrée en jouissance de la retraite fixée à 60 ans peut être anticipée dix ans plutôt, soit à 50 ans d'âge.

Elle peut être également prorogée pour une période de cinq ans soit à 65 ans ou de dix ans soit à 70 ans.

- **Options de remboursement :**

A l'échéance convenue, la liquidation du plan d'épargne retraite s'effectue au choix de l'adhérent selon l'une des options suivantes :

- Versement intégral du compte retraite.
- Versement d'une rente certaine payable trimestriellement à terme échu pendant une durée fixée par l'adhérent et comprise entre 10 et 25 ans.
- Versement d'une rente viagère non réversible payable trimestriellement. A la demande de l'adhérent, cette rente peut être réversible au profit du conjoint.
- Retrait partiel d'une partie seulement du capital constitué, le reliquat étant versé sous forme de rentes certaines ou viagères.
- Le capital constitué restera investi et produira des bénéfices.

- **Incapacité et invalidité :**

En cas de décès ou d'invalidité totale absolue avant le terme du contrat, la compagnie s'engage à verser aux bénéficiaires désignés le montant total du compte retraite.

Si l'adhérent se trouve atteint d'une incapacité totale temporaire pendant plus de 90 jours le mettant dans l'impossibilité d'exercer toute activité, la compagnie prend en charge les cotisations salariales à venir dans une limite de 12 mois.

Chapitre2 : Analyse des marges

I. Principes généraux de l'analyse des marges :

- **Définition:**

L'analyse des marges en assurance vie correspond à la présentation d'un résultat analytique par groupe de produit, par produit ou par génération de contrat.

La méthode exposée dans le présent chapitre est une méthode de ventilation par produit des éléments du compte résultat, à savoir:

- les éléments techniques (cotisations, prestations versées, provisions techniques)
- les éléments financiers (charges et produits net des placements)

- **Objectifs:**

Cette méthode sert à analyser l'activité de l'assurance vie. Elle permet la vérification de l'efficacité du contrôle interne, de l'exactitude des états financiers ainsi que l'analyse de la rentabilité d'un produit.

Pour notre projet, l'analyse des marges constitue une première étape qui va nous aider à aboutir plus facilement au calcul des flux du Profit Testing.

- **Limites d'application:**

Notre étude va se restreindre uniquement sur le domaine de l'assurance vie. Nous aborderons l'analyse relative aux contrats d'assurance collective en matière de prévoyance. La réassurance non plus ne sera pas prise en considération.

II. Caractéristiques des contrats d'assurance vie :

- **Assurance vie : assurance de risque ou opération d'épargne :**

En général, en assurance vie, on distingue deux types de garanties:

- l'assurance d'un risque comme le risque de décès ou de survie. Dans ce cas, la couverture du risque s'appuie sur le principe de la mutualisation des risques.
- l'opération d'épargne (bons de capitalisation ou contrats d'assurance du type capital différé avec contre-assurance). L'épargne est constituée des cotisations versées par l'assuré et des produits financiers obtenus sur le placement de ces cotisations.

Cependant, cela n'empêche pas l'existence de contrats comprenant à la fois une composante « assurance d'un risque » et une composante « épargne ».

- **La durée de vie d'un contrat d'assurance vie :**

En assurance vie, la durée des contrats occupe une place très importante car il s'agit ici d'une opération à long terme et les contrats sont en général de durée au moins égale à 8 ans sauf pour les contrats temporaires décès qui ont une durée de 1 an renouvelable par tacite reconduction.

Donc, les résultats d'un contrat d'assurance vie sont dégagés sur une longue période et le résultat final de l'opération d'assurance ne peut être connu qu'au bout de plusieurs années. C'est la raison pour laquelle notre simulation est faite sur une durée de 20 ans.

- **Les conditions lors de la souscription du contrat :**

Les conditions prévalant lors de la souscription des contrats sont d'une importance majeure dans la détermination des résultats futurs. Parmi ces conditions, il y'a :

- La population assurée et la mortalité spécifique qui lui est attachée.
- Le taux d'intérêt garantis contractuellement.
- Le taux d'intérêt effectif.

- **Les flux d'un contrat d'assurance vie :**

La cotisation doit être décomposée comme suit :

- La prime pure qui représente le coût de la garantie prévue au contrat.
- Les chargements de gestion destinés à couvrir les frais de gestion pendant la durée de vie du contrat.
- Les chargements d'acquisition qui ont pour but la couverture des frais d'acquisition.

Les placements financiers affectés au contrat génèrent des produits financiers. La plus grande partie de ces produits revient à l'assuré sous forme de participation aux bénéfices.

La participation des assurés aux résultats financiers se décompose en deux parties :

- Les intérêts au taux technique.
- La participation aux bénéfices (complément aux intérêts au taux technique pour atteindre le montant réglementaire de la participation aux bénéfices).

En ce qui concerne le versement des prestations, pour le capital, il est versé à l'échéance. Le montant versé correspond à l'épargne accumulée sur le contrat.

III.Méthode d'analyse des marges :

III.1. Résultat de l'activité d'une assurance vie :

Cette activité se décompose en trois parties essentielles :

- le résultat technique pur
- le résultat relatif à la gestion du contrat
- le résultat financier

a- Résultat technique pur :

Le résultat technique pur correspond à la différence entre les primes pures encaissées et la charge des sinistres et des provisions techniques.

Pour déterminer le résultat technique, il faut procéder au calcul des provisions mathématiques définies comme étant la différence entre l'engagement de l'assureur de verser des prestations et l'engagement de l'assuré de payer les cotisations.

Le résultat technique pure se décompose lui-même en deux :

- Résultat sur risque de mortalité généré par l'activité d'assurance de risque.
- Résultat technique pur sur autres éléments généré par l'activité d'épargne. Ce résultat provient essentiellement des pénalités de rachat supportées par l'assuré en cas d'interruption du contrat.

b- Résultat relatif à la gestion du contrat :

Le calcul de ce résultat nécessite la mesure, à chaque arrêté, des engagements de l'assureur (frais restant à payer jusqu'au terme du contrat) et de l'assuré (chargements d'acquisition et chargements de gestion restant à payer à la société jusqu'au terme du contrat).

On distingue :

- Le résultat sur frais de gestion : c'est la différence entre les frais d'administration, les frais de règlements de sinistres et les frais de gestion financière d'une part, et les chargements supportés par l'assuré pour couvrir ces risques d'autre part.
- Le résultat sur frais d'acquisition : c'est la différence entre les frais relatifs à l'émission du contrat et les chargements supportés par l'assuré pour couvrir ses frais.

c- Résultat financier :

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

Il est égal 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, et de la quote-part des produits financiers alloués à la couverture des frais de gestion

III.2. Analyse des marges du produit « Retraite Entreprise » :

III.2.1.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, sur la base de produits similaires, afin de faciliter notre étude:

- Taux de prélèvement sur versement (TPV): 3%
- Taux de prélèvement sur encours (TPE): 0,6%
- Taux de participation aux bénéfices (TPB): 70%
- Production par génération (P): 5000 adhérents
- Versement programmé initial moyen par génération(VPM) : 3600,00DH à raison de 300,00DH par mois.
- Versement libre initial moyen par génération (VLM): 0
- Taux de rendement des actifs (TRA): 5%
- Taux minimal garanti (TMG): 2,75%
- Taux revalorisé (TR): 2,9%
- Coût unitaire d'acquisition d'une adhésion (CUA) : 10
- Coût unitaire de gestion d'un décès (CUGD): 10
- Coût unitaire de gestion d'un rachat (CUGR): 10
- Coût unitaire de gestion d'une échéance (CUGE): 20

- Coût unitaire de gestion de l'émission d'un prélèvement (CUGEP) : 72
- Taux de reversements par ancienneté pour les versements programmés (TRVP) : 96%
- Taux de reversements par ancienneté pour les versements libres (TRVL): 0%
- Taux de sortie par rachat (TSR) : 2,5%
- Taux de sortie par décès (TSD): 0%
- Taux de sortie par échéance (TSE): 1,029%
- Indexation de salaire (I): 3%
- Pénalité de rachat (PR) : 0,8%
- Rétrocessions des prélèvements sur primes (RPP) : 1,5%
- Rétrocessions des prélèvements sur encours (RPE) : 0%

III.2.2. Résultat technique pur:

a- Définition :

Le résultat technique pur est défini comme l'ensemble des contributions du contrat provenant de:

- La gestion du risque par l'assureur. Il s'agit essentiellement du résultat sur risque de mortalité correspondant à la mortalité réelle plus ou moins élevée que la mortalité prévue dans les hypothèses de base ayant servies à la tarification.
- Ou d'autres éléments tels que les prélèvements sur l'épargne revenant à l'assuré lorsqu'il interrompt son contrat avant la date d'échéance normale. Il s'agit, en pratique, des pénalités de rachat et des pénalités en cas de réduction ou de transformation de contrat.

b- Éléments constitutifs :

Ce résultat est constitué de :

- (+) Partie de la prime pure et des intérêts financiers alloués à la couverture du risque de mortalité (PPIFRM).
- (+/-) Partie des capitaux versés aux sorties par décès relative au risque de mortalité (CSDRM).
- (+) Primes pures (PP).
- (-) Partie de la prime pure allouée à la couverture du risque de mortalité (PPRM).
- (+/-) Variation des provisions mathématiques à la prime pure (Δ PMPP).
- (+) Participation aux bénéfices incorporée aux provisions mathématiques (PBPM).
- (+) Intérêts au taux technique crédités aux provisions mathématiques (ITCPM).
- (-) Capitaux versés aux sorties par décès (CVSD).
- (-) Capitaux versés aux sorties par rachat (CVSR).
- (-) Capitaux versés aux sorties par échéance (CVSE).
- (+) Intérêts au taux technique crédités aux prestations (ITCP).
- (+) Participation aux bénéfices incorporée aux prestations (PBP).

La séparation entre le résultat sur risque de mortalité et le résultat technique pur sur autres éléments repose sur un éclatement de la prime pure et des capitaux payés en cas de décès entre les garanties risque et épargne.

Le **résultat sur risque de mortalité (A)** résulte de la différence entre la mortalité effective et la mortalité tarifée à partir des tables.

$$A = PPIFRM - CSDRM$$

$$PPIFRM = PPRM + IFRM$$

IFRM: Intérêts financiers alloués à la couverture du risque de mortalité

La partie des capitaux réglés aux sorties par décès correspondant au risque de mortalité (CSDRM) est égal à la différence entre les capitaux réglés aux sorties par décès et les provisions mathématiques correspondant à ces contrats telles qu'elles figuraient à la date de sortie.

Dans nos calculs, on n'a pas tenu compte de la contrassurance et par conséquent toutes les entités relatives au risque de mortalité ont été considérées nulles.

Le **résultat technique pur sur autres éléments (B)** est calculé, en pratique, par différence entre le résultat technique pur et le résultat sur risque de mortalité. Néanmoins, sa formule de calcul est donnée par :

$$B = PP - PPRM - \Delta PMPP + PBPM + ITCPM - CVSD \\ + CSDRM - CVSR - CVSE + ITCP + PBP$$

Il est en général nul, sauf pour les produits comprenant des pénalités contractuelles en cas de rachat, de résiliation ou de réduction.

Le **résultat technique pure** correspond à la somme du résultat sur risque de mortalité (A) et le résultat technique pur sur autres éléments (B)

$$\text{Résultat technique pure} = (A+B)$$

c- Modalités pratiques de calcul :

Pour l'élaboration de ce résultat, on a effectué quelques calculs intermédiaires concernant les primes, les provisions mathématiques, la participation aux bénéfiques, les prestations et les intérêts crédités.

Pour ce qui est des primes, le montant de la prime totale (PT) est obtenu à partir de la relation suivante :

$$PT = (VPIM \times AVP + VLIM \times AVL) \times I$$

VPIM: versement programmé initial moyen

AVP: nombre d'adhésions en cours de paiement de versements programmés

VLIM : versement libre initial moyen

AVL: nombre d'adhésions en cours de paiement de versements libres

I : loi d'indexation

Le nombre d'adhérents en cours de paiement de versements programmés (AVP) et le nombre d'adhérents en cours de paiement de versements libres (AVL) sont calculés via les formules suivantes:

$$AVP = AS \times TRVP$$

$$AVL = AS \times TRVL$$

TRVP : taux de reversement sur versements programmés

TRVL : taux de reversement sur versements libres

AS, le nombre d'adhérents en stock, est donné par:

$$AS = AS_n = AS_{n-1} \times (1 - TSR) \times (1 - TSD) \times (1 - TSE)$$

AS_n: nombre d'adhérents en stock de l'année n.

TSR: taux de sortie par rachat

TSD : taux de sortie par décès

TES : taux de sortie par échéance

Quant à la prime pure(PP), on l'a calculée, à partir des primes totales, en leur retranchant, une partie à laquelle on a appliqué le taux théorique de prélèvement sur versements.

$$PP = \sum PT \times (1 - TPV)$$

TPV: le taux de prélèvement sur versements

On a, alors, abouti à un tableau triangulaire donnant les primes pures selon les générations et les années simulées sur un horizon de 20 ans. Ci-dessous, un extrait de ce tableau :

Tableau4 : Calcul des primes pures par générations et par années simulées

Génération	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2007	17 460 000	17 283 189	17 101 278	16 913 624	16 718 689	16 514 068	16 473 360
2008		19 206 000	19 011 508	18 811 406	18 604 987	18 390 557	18 165 475
2009			21 126 600	20 912 659	20 692 547	20 465 485	20 229 613
2010				23 239 260	23 003 925	22 761 802	22 512 034
2011					25 563 186	25 304 318	25 037 982
2012						28 119 505	27 834 749
2013							30 931 455

Le résultat présenté en rouge indique le montant des primes pures de la génération 2008 projeté en 2009

Remarque : tous les calculs sont faits par générations et par années simulées.

Sachant que les provisions mathématiques d'ouverture (PMO) relatives à l'année n+1 sont égales aux provisions mathématiques de clôture (PMC) de l'année n c-à-d $PMO_{n+1} = PMC_n$, alors, pour le calcul de la variation des provisions mathématiques à la prime pure $\Delta PMPP$, on aura besoin de la provision mathématique de clôture qu'on a trouvé grâce à la formule :

$$PMC = PMOS + PP - CVSD + CSDRM - CVSR / (1 - PR) - CVSE + ITT + PBPM$$

PMOS : la provision mathématique d'ouverture du stock
 CVSD : capitaux versés aux sorties par décès
 CVSR : capitaux versés aux sorties par rachat
 CVSE : capitaux versés aux sorties par échéance
 CSDRM : Partie des capitaux versés aux sorties par décès relative au risque de mortalité
 ITT : intérêts totaux au taux technique
 PBPM : Participation aux bénéfices incorporée aux provisions mathématiques
 PR : Pénalité de rachat

Le calcul des capitaux versés aux sorties par décès(CVSD), par rachat(CVSR) ou par échéance(CVSE) ainsi que la participation aux bénéfices incorporée aux provisions mathématiques (PBPM)et les intérêts totaux au taux technique(ITT) sera produit dans la suite.

Nous présentons un extrait du tableau triangulaire affichant le calcul des provisions mathématiques de clôture :

Tableau5 : Provision mathématique de clôture

Génération	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2007	17 224 965	34 243 503	51 038 684	67 586 976	83 855 053	99 812 212	115 600 795
2008		18 947 461	37 667 854	56 142 552	74 345 673	92 240 559	109 793 433
2009			20 842 207	41 434 639	61 756 807	81 780 241	101 464 615
2010				22 926 428	45 578 103	67 932 488	89 958 265
2011					25 219 071	50 135 913	74 725 737
2012						27 740 978	55 149 504
2013							30 515 076

En ce qui concerne les capitaux réglés, ils correspondent à la notion de prestations versées ou à verser, nets des participations aux bénéfices et intérêts techniques incorporés dans les prestations versées.

Les capitaux versés aux sorties par décès, par rachat ou par échéance sont donnés, respectivement par les formules suivantes :

$$CVSD = TSD \times \left(PMO \times (1 + TMG)^{1/2} + \frac{1}{2} PP \times (1 + TMG)^{1/4} \right) + CSDRM$$

$$CVSR = TSR \times (1 - PR) \times \left(PMO \times (1 + TMG) + (PP - CVSD + CSDRM) \times (1 + TMG)^{1/2} \right)$$

$$CVSE = TSE \times \left(PMO \times (1 + TMG) + (PP - CVSD + CSDRM) \times (1 + TMG)^{1/2} - CVSR \right)$$

TMG : taux moyen garanti

Pour arriver à calculer le montant de la participation aux bénéfices, nous avons besoin des intérêts techniques totaux. On les a calculé par le biais de la relation suivante :

$$ITT = TMG \times PMO + \left((1 + TMG)^{1/2} - 1 \right) \times (PP - CVSD + CSDRM - CVSR - CVSE)$$

Tableau6 : Intérêts totaux au taux technique

Génération	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2007	232 196	696 671	1 155 319	1 607 125	2 052 138	2 488 105	2 918 427
2008		255 415	766 339	1 270 851	1 767 837	2 257 351	2 736 915
2009			280 957	842 972	1 397 936	1 944 621	2 483 087
2010				309 052	927 270	1 537 730	2 139 083
2011					339 958	1 019 997	1 691 503
2012						373 953	1 121 996
2013							411 349

Après cela, le calcul de la participation aux bénéfices incorporée aux provisions mathématiques est effectué à partir de la formule:

$$PBPM = TR \times PMO + \left((1 + TR)^{1/2} - 1 \right) \times (PP - CVSD + CSDRM - CVSR - CVSE) - ITT$$

TR : taux de revalorisation

Ci-dessous, un aperçu du calcul de la participation aux bénéfices incorporée aux provisions mathématiques.

Tableau7 : Participation aux bénéfices incorporée aux provisions mathématiques

Génération	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2007	12 575	37 914	62 935	87 583	111 860	135 644	159 120
2008		13 833	41 705	69 228	96 341	123 046	149 209
2009			15 216	45 876	76 151	105 975	135 350
2010				16 738	50 463	83 766	116 572
2011					18 412	55 510	92 143
2012						20 253	61 061
2013							22 278

Pour le calcul des intérêts au taux technique crédités aux provisions mathématiques(ITCPM) et des intérêts au taux technique crédités aux prestations(ITCP), on a besoin des intérêts techniques crédités aux capitaux décès(ITCD), aux rachats(ITCR) et aux capitaux échus(ITCE) qu'on calcule de la manière suivante :

$$ITCD = CVSD - CSDRM - TSD \times \left(PMO + \frac{1}{2} PP \right)$$

On expose l'exemple du tableau de calculs des ITCD :

Tableau8 : Intérêts au taux technique crédités aux capitaux décès

Génération	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2007	259	1 370	2 632	4 117	5 944	8 033	10 387
2008		285	1 507	2 895	4 528	6 538	8 837
2009			313	1 658	3 185	4 981	7 192
2010				345	1 823	3 503	5 479
2011					379	2 006	3 854
2012						417	2 206
2013							459

$$ITCR = CVSR - TSR \times (1 - TSR) \times (PMO + PP - CVSD + CSDRM)$$

$$ITCE = CVSE - TSE \times (PMO + PP - CVSD + CSDRM - CVSR)$$

Ainsi, $ITPM = ITT - ITCD - ITCR - ITCE$

et $ITCP = ITCD + ITCR + ITCE$

III.2.3. Résultat sur frais d'acquisition:

a- Définition :

Le résultat sur frais d'acquisition correspond à la différence entre les chargements pour frais d'acquisition retenus à l'assuré et les frais d'acquisition réels supportés par la compagnie.

b- Éléments constitutifs :

Le résultat sur frais d'acquisition est constitué de :

- -(+) Chargements d'acquisition prélevés sur les primes (CAP)
- -(-) Frais d'acquisition engagés (FAE)

$$CACE = \sum CAP$$

$$FAE = \sum RPP + \sum FA$$

RPP : rétrocession des prélèvements sur primes

FA : frais d'acquisition

CAP : chargements d'acquisition prélevés sur les primes

Le résultat sur frais d'acquisitions (C) :

$$C = CACE - FAE$$

c- Modalités pratiques de calcul :

L'information sur les chargements d'acquisition prélevés sur les primes (CAP) doit être recherchée auprès des services de gestion.

Nous l'avons calculé selon la formule : $CAP = PT \times TPV$.

Ci après, les résultats trouvés.

Tableau9 : Chargements d'acquisition prélevés sur les primes

Génération	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2007	540 000	534 532	528 906	523 102	517 073	510 744	509 485
2008		594 000	587 985	581 796	575 412	568 780	561 819
2009			653 400	646 783	639 976	632 953	625 658
2010				718 740	711 462	703 973	696 248
2011					790 614	782 608	774 371
2012						869 675	860 869
2013							956 643

Le montant des frais d'acquisition engagés durant l'exercice correspond à la somme des rétrocessions des prélèvements sur primes (RPP) et des frais d'acquisition (FA) .

Nous avons calculé les rétrocessions et les frais d'acquisition :

$$RPP = TRP \times CAP$$

$$FA = P \times CUA$$

TRP : taux de rétrocession sur primes

CUA : coût unitaire d'acquisition d'une adhésion

P : production

III.2.4. Résultat sur autres frais de gestion:

a- Définition :

Le résultat sur autres frais de gestion correspond à la différence entre les chargements pour frais de gestion prélevés sur l'assuré, d'une part, et, les autres frais de gestion et la variation de la provision de gestion supportée par l'assureur, d'autre part.

Les chargements pour frais de gestion prélevés sur l'assuré peuvent prendre plusieurs formes :

- La rétention d'un pourcentage sur les produits financiers revenant aux assurés. Ce pourcentage est destiné à couvrir les frais de gestion. Les produits financiers servent, tout d'abord, à alimenter les intérêts au taux technique puis ensuite un prélèvement est effectué pour couvrir les frais de gestion ; enfin le solde des produits financiers est attribué sous forme de participation aux bénéficiaires.
- La rétention d'un pourcentage du stock d'en-cours financiers gérés. Dans ce cas, les conditions générales du contrat expriment la rétention pour frais de gestion par rapport à un stock correspondant aux en-cours financiers gérés.
- Les frais de gestion sur avance sont exprimés soit en fonction d'un pourcentage de l'avance, soit directement inclus dans les frais financiers facturés à l'assuré au titre des avances accordées.
- Inclusion des chargements de gestion dans le montant des cotisations concernant les contrats à cotisations périodiques.

Les autres frais de gestion correspondent aux :

- frais d'administration des contrats
- frais de règlement des prestations
- frais de gestion des placements
- autres charges techniques

La variation de la provision de gestion est calculée globalement. Elle doit être affectée aux contrats qui en sont la cause, c'est-à-dire aux produits pour lesquels les chargements de gestion à percevoir sont inférieurs au montant des charges de gestion restant à encourir.

b- Éléments constitutifs :

Les éléments de calcul du résultat sur les autres frais de gestion sont :

- chargements de gestion prélevés sur les cotisations (CGC)

- (+) chargements de gestion prélevés sur les produits financiers (CGPF)
- (+/-) variation de la provision de gestion (ΔPG)
- (-) autres frais de gestion engagés (AFG)

Le résultat sur frais de gestion (D) :

$$D = CGC + CGPF - \Delta PG - AFG$$

c- Modalités pratiques de calcul :

Les chargements de gestion prélevés sont répartis en trois catégories :

- Les chargements prélevés sur les cotisations où la démarche est identique au suivi des primes pures.
- Les chargements prélevés sur les provisions mathématiques
- Les chargements prélevés sur les produits financiers qui peuvent être obtenus auprès des gens responsables du calcul de la participation aux bénéfices.

Les chargements de gestion prélevés sur les produits financiers (CGPF) est donné par:

$$CGPF = TPE \times PMM$$

$$PMM = \frac{ITT}{TMG}$$

TPE : taux de prélèvement sur encours

PMM : provision mathématique moyenne

Le tableau suivant expose les chargements de gestion prélevés sur les produits financiers auxquels on a abouti.

Tableau10 : Chargements de gestion prélevés sur les produits financiers

Génération	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2007	50 661	152 001	252 070	350 645	447 739	542 859	636 748
2008		55 727	167 201	277 277	385 710	492 513	597 145
2009			61 300	183 921	305 004	424 281	541 764
2010				67 430	202 313	335 505	466 709
2011					74 173	222 545	369 055
2012						81 590	244 799
2013							89 749

Le montant des autres frais de gestion engagés est directement issu de la comptabilité.

On retient les comptes suivants :

- « commissions » et « autres frais » relatifs à la gestion des sinistres et au règlement des prestations
- « commissions » et « autres charges » relatives à l'administration des contrats
- « commissions » et « autres charges » correspondant aux « autres charges techniques vie
- « frais externes » et « frais internes » de gestion des placements.

$$AFG = RPE + FGD + FGR + FGE + FGP$$

RPE : rétrocession des prélèvements sur encours

FGD : frais de gestion des décès

FGR : frais de gestion des rachats

FGE : frais de gestion des échus

FGP : frais de gestion des prélèvements

Les rétrocessions des prélèvements sur encours sont calculées par :

$$RPE = TRE \times CGPF$$

TRE : taux de rétrocession sur encours

Les frais de gestion des décès, des rachats, des échus et des prélèvements sont donnés respectivement par les relations suivantes :

$$FGD = TSD \times AS \times CUGD$$

$$FGR = TSR \times AS \times CUGR$$

$$FGE = TSE \times AS \times CUGE$$

$$FGP = (AVP + AVL) \times CUGEP$$

CUGD : coût unitaire de gestion d'un décès

CUGR : coût unitaire de gestion d'un rachat

CUGE : coût unitaire de gestion d'une échéance

CUGEP : coût unitaire de gestion de l'émission des prélèvements

Le calcul de la provision de gestion est effectué en prenant en compte les autres frais de gestion restant à engager et les chargements de gestion restant à percevoir.

III.2.5. Résultat financier:

a- Définition :

Le résultat financier doit être décomposé selon :

✓ Les produits nets des placements réalisés par l'assureur dans le cadre de la gestion des fonds versés par les assurés.

✓ La part de ces produits revenant aux assurés soit réglementairement soit contractuellement.

La charge de participation de l'exercice correspond :

-aux intérêts au taux technique. Les provisions mathématiques sont capitalisées au taux technique prévu au tarif. La charge d'intérêts techniques de l'exercice correspond donc aux intérêts crédités aux provisions d'assurance vie.

-à la participation aux bénéfices de l'exercice qui correspond aux charges relatives à l'exercice en cours et aux exercices antérieurs.

✓ La part du résultat de sous ou sur couverture des contrats en unité de compte, lorsque ce résultat provient de décalage d'investissement généré par la gestion financière courante.

✓ Les prélèvements effectués par l'assureur, le cas échéant, sur les produits financiers, pour couvrir les autres frais de gestion.

✓ La variation de la provision pour aléas financiers. La réglementation prévoit que les compagnies doivent doter une provision pour aléas financiers lorsque le taux moyen d'actualisation utilisé pour le calcul des provisions mathématiques est supérieur à 80% du taux de rendement moyen des actifs. Cette provision est classée dans le poste « autres provisions techniques ».

b- Éléments constitutifs :

Les éléments de calcul du résultat financier sont :

- (+) Produits nets des placements obtenus sur les actifs de couverture (PPAC)
- (-) Participation aux bénéfices incorporée aux provisions mathématiques dans l'exercice (PBPM)
- (-) Participation aux bénéfices incorporée aux prestations dans l'exercice (PBP)
- (-) Intérêts au taux technique crédités aux provisions mathématiques (ITCPM)
- (-) Intérêts au taux technique crédités aux prestations (ITCP)
- (-) Intérêts financiers alloués à la couverture du risque de mortalité (IFRM)
- (=) marge financière (MF)
- (-) prélèvement sur les produits nets de placements destinés à la couverture des frais de gestion (CGPF)
- (=) résultat financier

La **marge financière (MF)** est :

$$MF = PPAC - PBPM - PBP - ITCPM - ITCP - IFRM$$

Le **résultat financier (II)** est donc :

$$II = MF - CGPF$$

$$II = PPAC - PBPM - PBP - ITCPM - ITCP - IFRM - CGPF$$

c- Modalités pratiques de calcul :

Les produits nets des placements obtenus sur les actifs de couverture (PPAC) correspondent à la somme des produits financiers (PF). Ainsi $PPAC = \sum PF$

Les produits financiers sont calculés selon la formule: $PF = TRA \times PMM$.

TRA étant le taux de rendement des actifs, on aboutit aux résultats présentés au tableaux triangulaire ci-dessous.

Tableau11 : Calcul des produits financiers

Génération	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2007	422 174	1 266 675	2 100 581	2 922 045	3 731 159	4 523 827	5 306 231
2008		464 391	1 393 343	2 310 639	3 214 250	4 104 275	4 976 210
2009			510 830	1 532 677	2 541 702	3 535 675	4 514 703
2010				561 914	1 685 945	2 795 873	3 889 242
2011					618 105	1 854 539	3 075 460
2012						679 915	2 039 993
2013							747 907

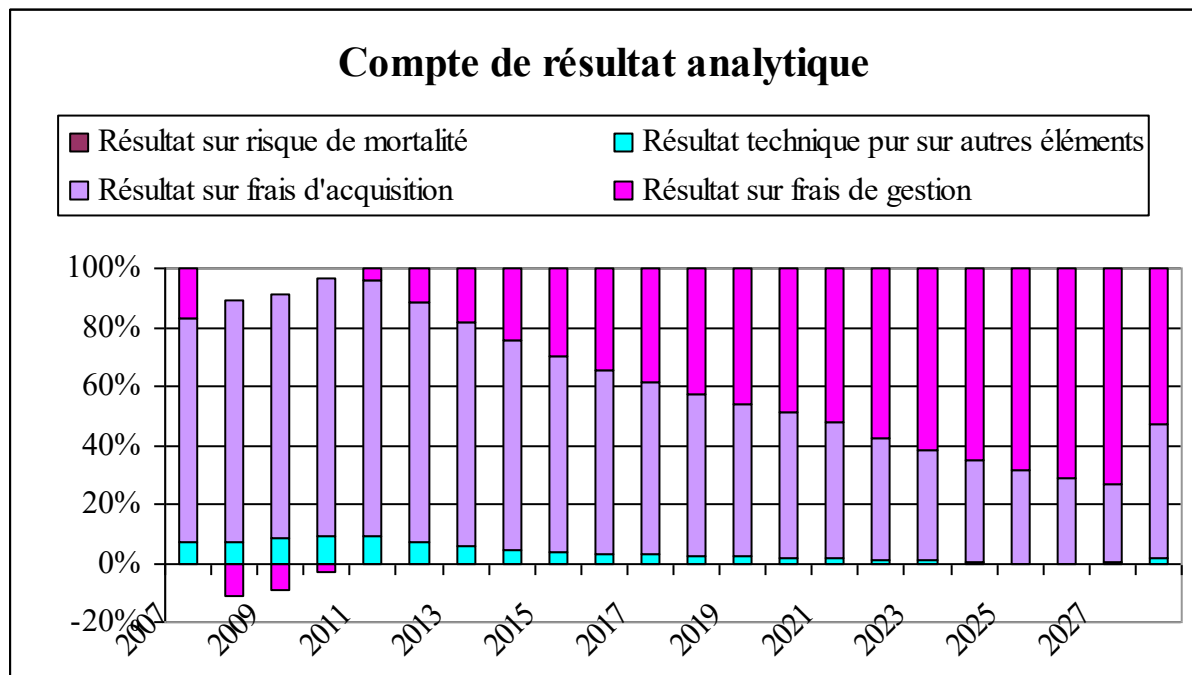
III.2.6. Compte de résultat analytique (présentation détaillée)

Après avoir effectué tous les calculs nécessaires, on aboutit au compte de résultat analytique détaillé des marges suivant :

Tableau12 : Compte de résultat analytique simulé sur 20 ans

Eléments	Années		
	2007	2008	2009
1 + Partie de la prime pure et des intérêts financiers alloués à la couverture du risque de mortalité	-	-	-
2 - Partie des capitaux versés aux sorties par décès relative au risque de mortalité	-	-	-
RESULTAT SUR RISQUE DE MORTALITE (A)	-	-	-
3 + Primes pures	17 460 000	36 489 189	57 239 387
4 - Partie de la prime pure allouée à la couverture du risque de mortalité	-	-	-
5 - Variation des provisions mathématiques (PM) à la prime pure	17 224 965	35 966 000	56 357 780
6 + Participation aux bénéfices incorporée aux provisions mathématiques	12 575	51 747	119 856
7 + Intérêts au taux technique crédités aux provisions mathématiques	226 286	927 400	2 144 985
8 - Capitaux versés aux sorties par décès	38 316	164 026	397 275
9 + Partie des capitaux versés aux sorties par décès relative au risque de mortalité	-	-	-
10 - Capitaux versés aux sorties par rachat	419 416	1 294 848	2 666 463
11 - Capitaux versés aux sorties par échéance	-	-	-
12 + Intérêts au taux technique crédités aux prestations	5 910	24 687	57 629
13 + Participation aux bénéfices incorporée aux prestations	-	-	-
RESULTAT TECHNIQUE PUR SUR AUTRES ELEMENTS (B)	22 075	68 150	140 340
14 + Chargements d'acquisition prélevés sur les primes	540 000	1 128 532	1 770 290
15 + Variation de l'écart de Zillmériation	-	-	-
- Frais d'acquisition engagés	58 100	71 928	87 054
RESULTAT SUR FRAIS D'ACQUISITION (C)	481 900	1 056 604	1 683 236
17 + Chargements de gestion prélevés sur les primes	-	-	-
18 + Chargements de gestion prélevés sur les produits financiers	50 661	207 728	480 570
19 - Variation de la provision de gestion	-	-	-
20 - Frais de gestion engagés	-	347 458	716 023
RESULTAT SUR FRAIS DE GESTION (D)	50 661	- 139 730	- 235 453
RESULTAT TECHNIQUE AVANT FINANCIER (I) = (A) + (B) + (C) + (D)	554 635	985 023	1 588 123
21 + Produits nets des placements obtenus sur les actifs de couverture	422 174	1 731 067	4 004 754
22 - Participation aux bénéfices incorporée aux provisions mathématiques dans l'exercice	12 575	51 747	119 856
23 - Participation aux bénéfices incorporée aux prestations dans l'exercice	-	-	-
24 - Intérêts au taux technique crédités aux provisions mathématiques	226 286	927 400	2 144 985
25 - Intérêts au taux technique crédités aux prestations	5 910	24 687	57 629
26 - Intérêts financiers alloués à la couverture du risque de mortalité	-	-	-
Marge financière	177 403	727 233	1 682 283
27 - Chargements de gestion prélevés sur les produits financiers	50 661	207 728	480 570
RESULTAT FINANCIER = (II)	126 742	519 505	1 201 713
RESULTAT DE L'ACTIVITE D'ASSURANCE YIE = (I) + (II)	681 377	1 504 529	2 789 836

Elaborons maintenant le diagramme cumulé des différents résultats du compte analytique.

Figure 4: Représentation graphique du compte de résultat analytique

Ce contrat fait apparaître un résultat globalement positif.

La décomposition du résultat apporte les précisions suivantes :

- le résultat sur risque de mortalité est nul. Ceci peut être expliqué par le fait que le présent contrat est un contrat d'épargne.

- le résultat technique pur sur autres éléments est légèrement positif du fait des pénalités sur rachats prélevées sur l'épargne versée à l'assuré.

- le résultat sur frais d'acquisition. Les années dégagent des bénéfices significatifs et le résultat global est nettement positif.

- le résultat sur frais de gestion est négatif les premières années du contrat. Ceci peut être expliqué par le fait que la part relatif aux frais de gestion n'est pas très importante durant les premières années.

Chapitre 3 : Passage au Profit Testing

Définition :

Les actuaires veulent visualiser un découpage annuel des bénéfices sur un contrat. Les présentations graphiques, tels que des courbes ou histogrammes sont actuellement nécessaires à une compréhension rapide.

Tous les flux doivent être pris en compte.

Le Profit-Testing peut être défini comme étant un « processus de projection des flux de trésorerie, positifs soient-ils ou négatifs, émergeant de chaque période de référence. Son but principal est d'analyser les profits dégagés par un produit d'assurance et de mesurer sa rentabilité ».

Il est à signaler que la rentabilité d'un produit d'assurance est comparable à la notion financière de rentabilité d'un investissement. La méthode du Profit Testing n'est, donc, pas propre au domaine de l'assurance.

Les techniques que nous emploierons sont courantes en finance. Les financiers calculent le rendement d'un investissement initial en capital suivi d'une série de gains.

I. Flux du profit Testing :

Après avoir établi le compte de résultat analytique détaillé des marges qui nous a permis d'aboutir au résultat de l'activité d'assurance vie *RAAV* appelé par certains « gains statutaires ». Les résultats étant déjà modélisés sur une période de 20 années, une projection des flux de trésorerie (Cash-Flow) est ainsi élaborée.

Les flux du Profit Testing sont identiques aux flux du résultat de l'activité d'assurance vie du produit à un facteur de capitalisation près :

$$G = FPT = r^* \times RAAV \qquad r^* = 1 + i^*$$

r^* : facteur de capitalisation

i^* : taux de rendement sur les fonds placés

II. Les critères d'évaluation et leur pertinence:

II.1. Les critères d'évaluation :

Maintenant que le calcul des flux du Profit Testing est effectué, on va essayer de répondre à la fameuse question : « **le contrat est-il profitable ?** ». On passe alors à l'évaluation des gains statutaires et ce par le biais des critères suivants, appelés critères d'évaluation :

❖ Critère de la Valeur Actuelle Nette (VAN) au taux TA

$$VAN_{RDR} = -I_0 + \sum_{t=1}^{n-1} G_t v_{RDR}^t$$

$-I_0 = G_0$ = investissement de départ

Si la VAN_{TA} est positive alors le contrat est rentable

❖ **Critère du Taux de Rendement Interne (TRI)**

$$-I_0 + \sum_{t=1}^{n-1} G_t v_{TRI}^t = 0 \quad \text{avec} \quad v_{TRI} = \frac{1}{1 + TRI}$$

TRI = taux d'actualisation qui annule la VAN

Si le TRI est supérieur au TA alors le contrat est rentable

❖ **Critère de la période de récupération (PBP)**

La période de récupération est le nombre d'années pour récupérer l'investissement initial

Si la PBP est inférieure à la période-cible fixée par la compagnie alors le contrat est rentable

❖ **Critère de la période de Récupération Actualisé (PBPA)**

Il s'agit du même critère ci-dessus sauf que les résultats sont actualisés au taux TA

Si la PBPA est inférieure à la période-cible fixée par la compagnie alors le contrat est rentable

❖ **Critère du Taux de Profitabilité (TP)**

$$TP = \frac{\sum_{t=1}^{n-1} G_t}{n} \frac{1}{I_0}$$

Si le TP est supérieur au seuil fixé par la compagnie alors le contrat est rentable

❖ **Critère de l'Indice VAN**

$$\text{INDICE VAN} = \frac{\sum_{t=1}^{n-1} G_t v_{TA}^t}{I_0}$$

Si l'INDICE VAN est supérieur à 1 alors le contrat est rentable

II.2. Pertinence des critères:

Ces critères peuvent aboutir à des conclusions divergentes. On dit qu'il y a un problème de cohésion entre les critères.

❖ **Critère de la Valeur Actuelle Nette (VAN) et Critère du Taux de Rendement Interne (TRI).**

Il y a une correspondance entre les deux critères: $VAN_{RDR} \geq 0 \Leftrightarrow TRI \geq RDR$

La VAN positive ou nulle signifie que le contrat permet à la compagnie d'augmenter sa valeur. Le TRI supérieur ou égal au TA signifie que le contrat remplit les exigences que la

compagnie s'est fixée. Le contraire n'indique pas nécessairement qu'il y a des pertes mais indique que le contrat ne remplit pas les critères de profitabilité que la compagnie s'est fixée.

Cependant, le critère du TRI n'est pas aussi pertinent que le critère de la VAN.

Il y a des cas où le TRI ne peut pas être calculé :

- s'il n'y a pas d'investissement initial (exemple: assurance temporaire au décès avec commissionnement étalé),
- si l'investissement initial est petit, le TRI peut prendre une valeur non significative (exemple: assurance à prime unique),
- s'il y a plusieurs pertes pendant la vie de la police (exemple: assurance avec une importante commission de renouvellement tous les 5 ans).

❖ Critère du Délai de Récupération Actualisée (PBPA)

Il y a une tentative d'amélioration car le critère tient compte du temps avec le taux d'actualisation TA. Toutefois, le critère de la PBPA peut être en conflit avec le critère de la VAN car la PBPA a tendance à défavoriser les contrats de longue durée. Mais, on attire l'attention sur le fait qu'un contrat trop long peut éventuellement être une qualité.

❖ Critère du Taux de Profitabilité (TP)

Ce critère n'est pas pertinent car les gains ne sont pas actualisés. De plus, le seuil fixé est arbitraire.

❖ Critère de l'Indice VAN

Dans le cas où l'actuaire examine des contrats d'assurance individuellement, le critère de l'Indice VAN donne les mêmes résultats que le critère de la VAN. C'est-à-dire qu'un Indice VAN supérieur à 1 est équivalent à une VAN positive.

III. Evaluation du produit « Retraite Entreprise » :

Pour le produit en question, et compte tenu des données disponibles, on a choisi les critères suivants :

- Le critère de la VAN.
- Le critère du TRI.
- Le critère de l'indice VAN.
- Le critère du TP.

On a, alors, élaboré, sur Excel, un programme qui calcule les quatre critères choisis et affiche, d'après les conditions de chaque critère, une des deux phrases suivantes :

- « Le contrat est profitable »
- « Le contrat n'est pas profitable »

On remarque que les quatre critères convergent vers le même résultat. (Voir annexe III)

Chapitre 4 : Modèles de mesure de risque « Stress Tests » et analyse de scénarios :

Pourquoi le Stress Testing?

Jusqu'à 1999 environ, les intervenants financiers utilisaient des méthodes consistant à calculer le P&L (Profit and loss, aussi noté PNL) en faisant varier l'ensemble des paramètres de marché de façon plausible mais arbitraire (exemple pour un paramètre donné : hausse de 1%, constant, baisse de 1% ...)

On ne conservait ensuite que le pire des scénarios, ce qui revenait à surestimer les sommes à mobiliser pour couvrir le risque. En effet, le pire scénario correspondait souvent à une évolution globale de marché très peu probable voire même incohérente.

L'analyse de scénarios consiste à étudier les variations de la valeur du portefeuille suite à des perturbations dans les rendements.

Le Stress Testing est une partie de l'analyse de scénarios qui, au lieu de considérer des rendements habituellement enregistrés dans les conditions normales du marché, considère des valeurs totalement extrêmes caractérisant le plus souvent des crises historiquement réalisées ou qui risquent de se réaliser.

Il permet de faire des simulations de crises et de voir la réaction du portefeuille en terme de risque dans ce genre de situations particulières.

I. Versement minimal/ production minimale :

Il s'agit, à ce stade, d'estimer le « versement minimal » et le nombre minimal d'adhérents, qu'on appellera par la suite « production minimale », qui peuvent garantir à la compagnie un minimum de gains ou, au pire des cas, une perte nulle et sans lesquelles l'assureur ne peut prétendre à la production d'un nouveau produit rentable.

Pour effectuer ce calcul, on a besoin de la marge bénéficiaire désirée ainsi que de quelques paramètres d'assurance tels que les tables de mortalité, les frais...

Le « versement minimal » et la « production minimale » sont maintenant deux inconnues à déterminer pour un chiffre d'affaires donné qu'on a évalué à 18 000 000 DH comme début.

Ces deux valeurs sont obtenues en annulant la marge bénéficiaire (le résultat de l'activité d'assurance vie) RAAV.

On procède à des tâtonnements successifs, sur les valeurs recherchées, susceptibles d'annuler la marge bénéficiaire.

En utilisant le gestionnaire de scénarios sur Excel, on a obtenu les résultats présentés sur les tableaux suivants :

Tableau13: Gestionnaire de scénarios relatif aux versements

Synthèse de scénarios							
	Valeurs actuelles :	vers1	vers2	vers3	vers4	vers5	vers6
Cellules variables :							
Versements	3 600	2 400	1 200	400	250	246	247
Cellules résultantes :							
RAAV	681 377	437 585	193 792	31 264	790	-23	181

Tableau14: Gestionnaire de scénarios relatif aux productions

	Prod1	Prod2	Prod3	Prod4	Prod5	Prod6	Prod7	Prod8	Prod9
Cellules variables :									
Production	5 000	4 000	1 000	500	100	50	20	10	-
Cellules résultantes :									
RAAV	681 377	545 102	136 275	68 138	13 628	6 814	2 726	1 363	0

Remarque: La colonne Valeurs actuelles affiche les valeurs des cellules variables au moment de la création du rapport de synthèse. Les cellules variables de chaque scénario se situent dans les colonnes grisées.

D'après cette synthèse, le « versement minimal » pour que la compagnie réalise un minimum de gain avec un chiffre d'affaires de 18 000 000DH est de 250DH.

En tenant compte du fait que la concurrence exige de vendre des contrats au meilleur prix, alors en tenant compte de ce facteur, on doit s'attendre à ce que le « versement minimal » baisse de façon à optimiser le gain et à maintenir l'attrait d'une prime acceptable.

Quant à la « production minimale », elle est nulle. La marge bénéficiaire du contrat est toujours positive même avec un strict minimum d'adhérents.

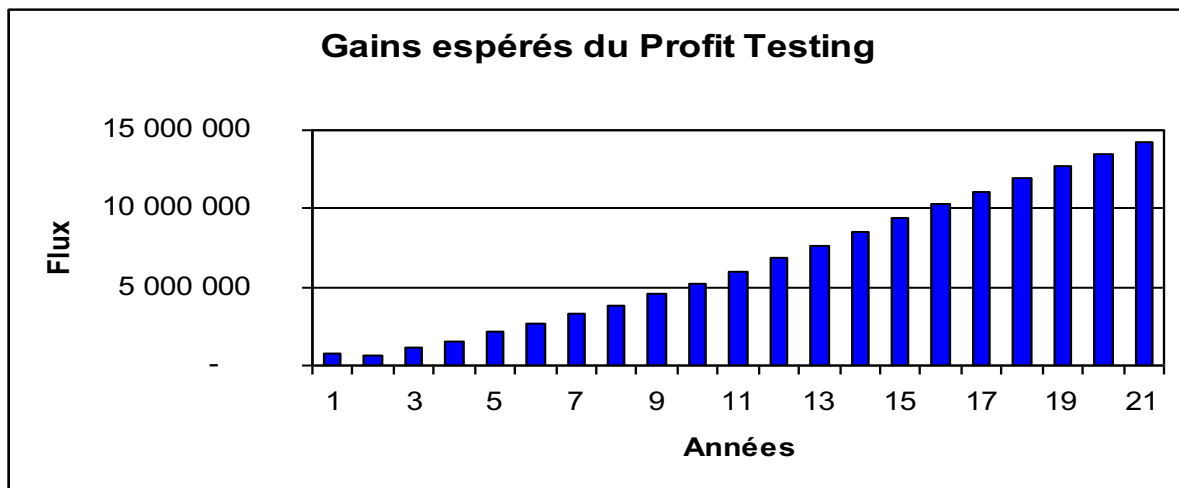
La compagnie peut donc se lancer dans l'élaboration de ce produit, elle sera gagnante

Bien que l'étude nous montre que le contrat est bénéfique, mieux vaut prévenir les cas extrêmes notamment le cas critique. On établira donc un scénario principal ou normal qu'on comparera aux scénarios pessimiste, prévoyant le cas d'alerte, et optimiste, envisageant le cas prometteur.

II. Scénario central:

Le scénario central représente les calculs faits sur bases des hypothèses normales de souscription, de gestion et du taux de rendement des actifs.

Pour mieux lire les résultats auxquels on a abouti par le biais du Profit Testing, on visualise graphiquement les gains espérés pour chaque année. Les paramètres d'assurance utilisés étant un taux de souscription de 3%, un taux de gestion de 0,6%, un taux de rendement des fonds placés de 5% et un pourcentage de participation aux bénéfices de 70%.

Figure 5: Représentation des gains prévus par la méthode du Profit Testing

On remarque, qu'à priori le contrat est rentable vu que les gains sont en croissance continue jusqu'à la 20^{ème} année.

On suppose que les frais d'acquisition ne sont pas payés d'un seul coût la première année, mais qu'ils sont amortis sur toute la durée du contrat. On a, donc, opté pour la VAN comme critère d'évaluation.

Calculée pour un taux d'actualisation de 8% et pour une durée de 20 ans, la Valeur Actuelle Nette (VAN) correspond à 261 968 016. Elle est strictement positive, le contrat est donc rentable.

III. Elaboration des scénarios de stress :

Maintenant, on va stresser le scénario normal afin de mettre, une étude des cas extrêmes probables, à la disposition de la compagnie.

Avant de commencer les estimations nécessaires pour l'élaboration des scénarios de stress, on effectue une analyse de corrélation sur les variables qu'on va utiliser. Il s'agit notamment du résultat de l'activité d'assurance vie (RAAV) et du flux du Profit Testing (FPT).

D'après la relation du Profit Testing :

$$G = FPT = r^* \times RAAV \quad r^* = 1 + i^*$$

On peut avancer que le RAAV et le FPT sont naturellement corrélés et donc varient dans le même sens

On estime, à présent, la marge bénéficiaire ou (le résultat de l'activité d'assurance vie) (RAAV), le flux du Profit Testing (FPT) et la Valeur Actuelle Nette (VAN) sur un horizon de 20 ans (de 2007 à 2027) compte tenu de quelques variations que peut subir le taux de prélèvement sur versements (TPV), le taux de prélèvement sur encours (TPE), le taux de rendement des actifs (TRA) et le taux de participation aux bénéfices.

Ci-dessous, les résultats obtenus pour les variations possibles de chaque paramètres.

-Taux de prélèvement sur versements :

Tableau16 : Valeurs du RAAV, du FPT et de la VAN selon les variations du TPV

TPV	2007			2008		
	RAAV	FPT	VAN	RAAV	FPT	VAN
1,50%	418 512	439 438	40 504 039	314 801	330 541	40 504 039
1,75%	462 323	485 439	41 173 490	363 841	382 034	41 173 490
2,00%	506 134	531 441	41 842 941	412 882	433 526	41 842 941
2,25%	549 945	577 442	42 512 392	461 922	485 018	42 512 392
2,50%	593 756	623 443	43 181 843	510 962	536 511	43 181 843
2,75%	637 567	669 445	43 851 294	560 003	588 003	43 851 294
3,00%	681 377	715 446	44 520 745	609 043	639 495	44 520 745
3,25%	725 188	761 448	45 190 196	658 084	690 988	45 190 196
3,50%	768 999	807 449	45 859 647	707 124	742 480	45 859 647
3,75%	812 810	853 451	46 529 098	756 164	793 972	46 529 098
4,00%	856 621	899 452	47 198 549	805 205	845 465	47 198 549
4,25%	900 432	945 453	47 868 000	854 245	896 957	47 868 000
4,50%	944 243	991 455	48 537 451	903 285	948 450	48 537 451
4,75%	988 054	1 037 456	49 206 902	952 326	999 942	49 206 902
5,00%	1 031 865	1 083 458	49 876 353	1 001 366	1 051 434	49 876 353

Les résultats présentés en prune sont les résultats relatifs au scénario normal. Le taux de prélèvement sur encours étant de 3%.

Ceux écrit en jaune, respectivement en bleu, représentent les maxima, respectivement les minima, du rendement de l'activité d'assurance vie (RAAV), du flux du Profit Testing (FPT) ainsi que de la Valeur Actuelle Nette (VAN)

On remarque que l'accroissement du TPV, respectivement sa décroissance, entraîne une croissance, respectivement une décroissance, relative du RAAV (voir Figure 18 Annexe I)

Le taux 1,5% de prélèvement sur les versements donne, donc, des résultats critiques. Alors que le taux 5% donne des résultats satisfaisants.

Le premier taux sera, par la suite, intégré dans le scénario pessimiste, l'autre dans l'optimiste :

Scénario optimiste : TPV=5%

Scénario pessimiste : TPV=1,5%

-Taux de prélèvement sur encours :

Tableau17 : Valeurs du RAAV, du FPT et de la VAN selon les variations du TPE

TPE	2007			2008		
	RAAV	FPT	VAN	RAAV	FPT	VAN
0,1%	990 876	1 040 420	40 232 554	872 133	915 739	40 232 554
0,2%	999 066	1 049 019	42 200 787	898 003	942 903	42 200 787
0,3%	1 007 259	1 057 622	44 149 052	923 861	970 054	44 149 052
0,4%	1 015 457	1 066 230	46 077 582	949 708	997 194	46 077 582
0,5%	1 023 659	1 074 842	47 986 607	975 543	1 024 320	47 986 607
0,6%	1 031 865	1 083 458	49 876 353	1 001 366	1 051 434	49 876 353
0,7%	1 040 074	1 092 078	51 747 044	1 027 177	1 078 536	51 747 044
0,8%	1 044 181	1 096 390	52 675 313	1 040 078	1 092 082	52 675 313
0,9%	1 044 181	1 096 390	52 675 313	1 040 078	1 092 082	52 675 313

Quand le TPE augmente, ceci implique une petite augmentation du RAAV, par contre, quand il décroît, le RAAV régresse d'une manière considérable (*Figure 19 Annexe V*)

Scénario optimiste : TPE=0,9%

Scénario pessimiste : TPE=0,1%

-Taux de rendement des actifs :

Tableau 18 : Valeurs du RAAV, du FPT et de la VAN selon les variations du TRA

TRA	2007			2008		
	RAAV	FPT	VAN	RAAV	FPT	VAN
2,75%	637 567	669 445	274 492 598	1 413 945	1 484 642	274 492 598
3,00%	681 377	715 446	278 968 016	1 504 529	1 579 755	278 968 016
3,25%	725 188	761 448	283 443 434	1 595 112	1 674 868	283 443 434
3,50%	768 999	807 449	287 918 852	1 685 696	1 769 981	287 918 852
3,75%	812 810	853 451	292 394 270	1 776 280	1 865 094	292 394 270
4,00%	856 621	899 452	296 869 688	1 866 863	1 960 207	296 869 688
4,25%	900 432	945 453	301 345 107	1 957 447	2 055 319	301 345 107
4,50%	944 243	991 455	305 820 525	2 048 031	2 150 432	305 820 525
4,75%	988 054	1 037 456	310 295 943	2 138 614	2 245 545	310 295 943
5,00%	1 031 865	1 083 458	314 771 361	2 229 198	2 340 658	314 771 361
5,25%	1 075 675	1 129 459	319 246 779	2 319 782	2 435 771	319 246 779
5,50%	1 119 486	1 175 461	323 722 197	2 410 365	2 530 884	323 722 197
5,75%	1 163 297	1 221 462	328 197 616	2 500 949	2 625 997	328 197 616
6,00%	1 207 108	1 267 463	332 673 034	2 591 533	2 721 109	332 673 034

Dans ce cas, une petite variation du TRA entraîne une variation importante du RAAV (*Figure 20 Annexe V*)

Scénario optimiste : TRA=6%

Scénario pessimiste : TRA=2,75%

-Taux de participation aux bénéficiaires:

Tableau19 : Valeurs du RAAV, du FPT et de la VAN selon les variations du TPB

TPB	2007			2008		
	RAAV	FPT	VAN	RAAV	FPT	VAN
70,00%	681 377	715 446	278 968 016	1 504 529	1 579 755	278 968 016
75,00%	660 439	693 461	251 529 208	1 418 735	1 489 671	251 529 208
80,00%	639 526	671 502	223 505 280	1 332 889	1 399 533	223 505 280
85,00%	618 638	649 570	194 881 672	1 246 992	1 309 342	194 881 672
90,00%	597 775	627 664	165 643 437	1 161 044	1 219 096	165 643 437

Scénario optimiste : TPB=70%

Scénario pessimiste : TPB=90%

En tenant compte des résultats estimés précédemment, on a établi les scénarios optimiste et pessimiste qu'on compare au scénario principal avec les paramètres suivants :

- le scénario pessimiste : TPV=1,5%, TPE=0,1%, TRA=2,75%, TPB=90%
- le scénario optimiste : TPV=5%, TPE=0,9%, TRA=6%, TPB=70%
- le scénario normal : TPV=3%, TPE=0,6%, TRA=5%, TPB=70%

On a donc calculé le résultat de l'activité d'assurance vie (RAV), le flux du Profit Testing (FPT) et la Valeur Actuelle Nette (VAN) pour les 20 ans à venir et ce pour les deux scénarios prédéfinis.

Le tableau suivant donne un récapitulatif des calculs obtenus pour les deux scénarios ainsi qu'une comparaison avec le scénario normal.

Tableau20 : Récapitulatif des valeurs du RAAV, du FPT et de la VAN pour les trois scénarios

	2007			2008		
	RAAV	FPT	VAN	RAAV	FPT	VAN
Scénario pessimiste	459 706	472 348	24 130 468	684 821	703 654	24 130 468
Scénario normal	681 377	715 446	278 968 016	1 504 529	1 579 755	278 968 016
Scénario Optimiste	1 081 759	1 146 665	389 914 530	2 434 132	2 580 180	389 914 530

Pour mieux lire les résultats obtenus, on a visualisé graphiquement l'impact des scénarios limites sur le résultat de l'activité d'assurance vie et le flux du Profit Testing.

Ainsi, une représentation simultanée des gains du scénario normal et ceux du scénario simulé a été élaborée (*Figure 29, 30 Annexe V*).

Troisième Partie :

Elaboration d'un Business
Plan (Simulation des flux
actifs et passifs)

Introduction :

Les provisions représentent les engagements de l'assurance vis-à-vis des assurés ou des bénéficiaires de contrats.

Une compagnie d'assurance doit avoir les liquidités nécessaires pour assurer sa solvabilité et payer les prestations qui suivent un sinistre.

Après le calcul de provisions, la démarche logique à suivre consiste à faire des projections du passif et de l'actif. Ensuite il faut vérifier, si la structure de l'actif rime avec les flux futurs sortants.

Dans notre cas, les projections seront faites sur 5 ans et ce en tenant compte des nouvelles adhésions.

Notre partie sera, alors, détaillée de la manière suivante:

- ☞ Présentation du produit « Addamane Chaabi ».
- ☞ Traitement des données utilisées.
- ☞ Elaboration du business plan.
- ☞ Analyse des résultats obtenus.

Chapitre 1 : Préliminaires :

I. Présentation du produit « Addamane chaabi » :

Addamane Chaabi est un produit vie conçu, depuis son lancement en 1986, pour garantir et constituer une épargne retraite sous forme de rente ou de capital.

Au terme de chaque année, l'épargne constituée vous rapporte :

- un intérêt fixe minimum de 3,25 %;
- un revenu variable servi en fonction des bénéfices nets réalisés par le placement du fond global collecté.

Cette revalorisation vous permet de bénéficier de parts gratuites appelées bonus. Ces parts sont cumulées avec celles effectivement achetées et viendront augmenter annuellement le nombre de parts constituées.

➤ Les bases juridiques

Le présent contrat est régi par :

- La loi 17-99 portant code des assurances.
- Les textes d'application de la dite loi.

➤ Objet du contrat

Le présent contrat a pour objet de constituer auprès de l'assuré une retraite complémentaire assortie d'une garantie complémentaire décès. L'assureur garantit la constitution de la retraite et le service de l'assurance complémentaire décès.

Les garanties, objet du présent contrat sont :

- La constitution progressive d'une retraite sous forme d'un capital ou d'une rente par achat de parts dont la valeur nominale est fixée à 100,00DH.
- Le paiement, en cas de décès de l'assuré, d'un capital égal à la valeur des parts accumulés à cette date et d'un capital complémentaire décès.

➤ Revalorisation de l'épargne

L'épargne constituée par l'achat de parts augmente annuellement en fonction d'une capitalisation au taux d'intérêt technique auquel s'ajoute la participation aux bénéfices arrêtée conformément à la réglementation après la clôture de chaque exercice. Cette revalorisation de l'épargne constituée majorée de la participation aux bénéfices est accordée sous forme de BONUS. Ces BONUS viennent augmenter annuellement le nombre de parts constituées et produiront à leur tour des bénéfices pour les années suivantes.

➤ Bonus de fidélité

Le souscripteur ayant souscrit régulièrement pendant dix ans bénéficie, en cas de renouvellement de son contrat pour au moins trois ans, en plus du BONUS précité, du bonus de fidélité sous réserve que les bénéfices dégagés le permettent.

Ce bonus est payé en une seule fois à la fin de la période renouvelée comme suit :

- A la fin de la 13^{ème} année du contrat : 1% de l'épargne revalorisé à cette date
- A la fin de la 15^{ème} année du contrat : 2% de l'épargne revalorisé à cette date
- A la fin de la 20^{ème} année du contrat : 3% de l'épargne revalorisé à cette date

➤ Date d'effet et durée

Le souscripteur peut fixer l'âge de retraite entre 55 et 65 ans. Cet âge peut être prorogé ou modifié.

Le contrat prend effet dès le paiement de la première cotisation et prend fin à l'âge de retraite ou à l'échéance fixée par le souscripteur.

➤ **Frais de souscription**

Les frais de souscription sont fixés à 3% de la valeur nominale de chaque part, 1.5% pour la tranche allant de 25 à 49 parts.

Au-delà de 50 part, il n'y a pas de prélèvement.

➤ **Frais de gestion**

La Compagnie prélève 0,5 % sur l'épargne gérée chaque année.

➤ **Paiement de cotisations**

Le paiement de cotisation s'effectue dans un programme de versement régulier. Cependant le souscripteur a la possibilité de faire des versements exceptionnels ou libres avec un minimum de 12 parts par année civile pour les souscriptions antérieures au 01/06/2002 et 24 parts par année civile pour les souscriptions postérieures au 01/06/2002

➤ **Disponibilité des sommes inscrites au crédit de chaque assuré**

Le souscripteur peut à tout moment demander le rachat total ou partiel de son contrat sous réserve des conditions suivantes :

- Si la souscription date de moins de 3 ans, le rachat est effectué sur la base de la valeur nominale des parts souscrites
- Si la souscription date de plus de 3 ans et moins de 5 ans, le rachat est effectué sur la base de la valeur nominale des part souscrites auxquelles s'ajoute 70% du BONUS
- Si la souscription date de plus de 5 ans et moins de 8 ans, le rachat est effectué sur la base de la valeur nominale des parts souscrites auxquelles s'ajoute 90% du BONUS
- Si la souscription date de plus de 8 ans et moins de 10, le rachat est effectué sur la base de la valeur nominale des parts souscrites auxquelles s'ajoute 95% du BONUS
- Si la souscription date de plus de 10 ans, le rachat est effectué sur la base de la totalité de l'épargne revalorisée

➤ **Liquidation des prestations**

La liquidation des prestations intervient à la date choisie par le souscripteur, selon les options :

- Recevoir un capital égal à la valeur de rachat des parts accumulées à cette date.
- Transformer ce capital en une rente versée trimestriellement à terme échu.
- Transformer ce capital en une rente certaine versée trimestriellement à terme échu pendant une période fixée par l'assuré au moment de la liquidation.
- Percevoir une partie en capital et le reste converti en rente viagère ou certaine versée trimestriellement à terme échu.

➤ **Modalités d'avance**

La compagnie peut accorder une avance jusqu'à concurrence de 80% de la valeur de rachat du contrat, sans pour autant dépasser les prestations décès et sous déduction des retenues légales.

➤ **Garantie complémentaire décès**

Cette garantie est réservée aux assurés ayant plus de 12 ans et moins de 65 ans. Les enfants atteignant l'âge de 12 ans au cours du contrat bénéficieront de l'assurance décès moyennant le prélèvement de la cotisation correspondante.

La garantie complémentaire décès porte le capital en cas de décès de l'assuré avant le terme de son contrat à :

- 10 fois la moyenne annuelle des parts accumulées dès la date d'effet du contrat pour les durées de contrats inférieures ou égales 10 ans révolus.
- 20 fois la moyenne annuelle des parts accumulées dès la date d'effet du contrat pour les durées de contrats supérieures à 10 ans révolus.

Le capital décès est composé d'une tranche représentant le capital constitué par la valeur de parts revalorisées et d'une tranche constituée par le capital décès complémentaire.

Le capital décès complémentaire ne peut dépasser les 5000 parts ni être inférieur à 100 parts.

➤ **Cotisations relatives à la garantie complémentaire décès**

La cotisation relative à la garantie complémentaire décès est calculée sur la base du capital décès complémentaire. Elle est égale à 3,00DH par part. elle est payable pendant toute la durée du contrat. Toutefois, cette prime demeure payable seulement pendant les cinq premières années du contrat pour les souscriptions antérieures au 01/06/2002.

➤ **Suspension de la souscription**

Le contrat est suspendu pour tout assuré n'ayant pas souscrit un minimum de 12 parts prévus pour les souscriptions antérieures au 01/06/2002 et 24 parts pour les souscriptions à compter du 01/06/2002.

Tout assuré dont le contrat est suspendu aura la faculté de le reconduire à tout moment à condition de souscrire le nombre minimum de parts. Dans ce cas, il est procédé à l'attribution de 50% de la tranche du BONUS.

➤ **Information des assurés**

Chaque année, l'assuré sera informé à propos de la gestion de son épargne. Il recevra un inventaire des parts souscrites et attribuées gratuitement à son compte ainsi que l'information sur l'évolution de la valeur de l'épargne constituée.

➤ **Participation aux bénéfices**

A chaque anniversaire du contrat, la Compagnie affecte à chaque compte retraite une participation aux bénéfices générés par le placement des fonds collectés. Le taux de participation aux bénéfices est fixé à 70%.

II. Mise à niveau des données utilisées

Objectif :

- Fournir les postes du bilan prévisionnel sur plusieurs années compte tenu :
 - des hypothèses de souscriptions et de rachats
 - de la structure prédéterminée de l'actif.

- Appréhender le risque encouru (sensibilité) sur les rendements nets de la compagnie qui peuvent être affectés par des vagues de rachats potentielles afin d'en dégager une politique de couverture.
- Planifier l'évolution des fonds propres.
- Établir une stratégie de tarification pour se préserver contre le risque de marché. Le risque de marché étant défini comme « *le risque de pertes sur les positions du bilan et du hors bilan à la suite de variations des taux d'intérêts* ».

Traitement de données :

Les données nous ont été fournies dans une base de données Access comprenant plus de 150 000 éléments. Ces derniers ont été classés par âge et par ancienneté. On a ensuite défini de nouvelles variables à partir des variables disponibles.

Les fenêtres Access ci-dessous nous montre quelques variables utilisées:

Figure 6 : Base de données primaire

RESM_CUMDEC	RESM_DTADAF	RESM_DURADH	RESM_BONFID	EPGREV_4_5	EPGREV_3_25
10000	28/07/2004	1	0	0	1009,21
0	06/06/1994	11	0	1627,55	0
15113,88	06/06/1994	11	0	15983,24	2489,28
152660,26	17/06/1994	11	0	149246,04	37338,7
30226,63	20/06/1994	11	0	31965,07	4978,5
0	11/07/1994	11	0	14274,98	2489,28

RESM_CUMDEC : Capital décès
 RESM_DTADAF : Date d'affiliation
 RESM_DURADH : Ancienneté
 RESM_BONFID : Bonus de fidélisation
 EPGREV_4_5 : Epargne revalorisée au taux 4,5%
 EPGREV_3_25 : Epargne revalorisée au taux 3,25%

Afin de faciliter les calculs à venir, nous avons introduit de nouvelles variables.

Nous avons déterminé la date de naissance à partir de l'âge qui nous a été fourni en mois, puis nous avons calculé l'ancienneté qui est la différence entre la date actuelle et la date d'affiliation.

Les calculs ont donné des éléments aberrants. Après la suppression de ces derniers, la base de données s'est avérée comme suit :

Figure 7 : Base de données après suppression des éléments aberrants

RESM_DTADA	RESM_DURAD	RESM_BONFID	EPGREV_4_5	EPGREV_3_25	Date de naissance	Age
26/02/2003	2	0	0	4977,52	28/05/1966	38
11/11/2003	2	0	0	2849,6	25/01/1966	38
04/08/2000	5	0	2687,52	1860,67	03/06/1967	37
25/05/2000	5	0	368,57	0	01/01/1967	37
25/10/2002	3	0	667,16	4987,68	28/04/1967	37
24/05/2001	4	0	237,55	0	07/03/1967	37

L'étape suivante est de regrouper les données selon les âges et les anciennetés des assurés dans des tableaux croisés et de les transférer vers Excel pour avoir les données nécessaires pour notre simulation.

Figure 8 : Transfert de données de Access à Excel

Age	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	2328	168	204	259	207	133	232	251	215	186
13	2085	137	170	210	187	147	214	212	194	147
14	1972	133	177	217	193	124	194	204	175	119
15	1735	112	145	183	149	116	177	168	144	145
16	1515	86	124	149	137	100	152	160	133	110
17	1369	68	100	131	113	90	134	147	130	97
18	1258	87	82	110	105	82	120	121	105	106
19	1084	132	89	84	78	65	101	100	72	86

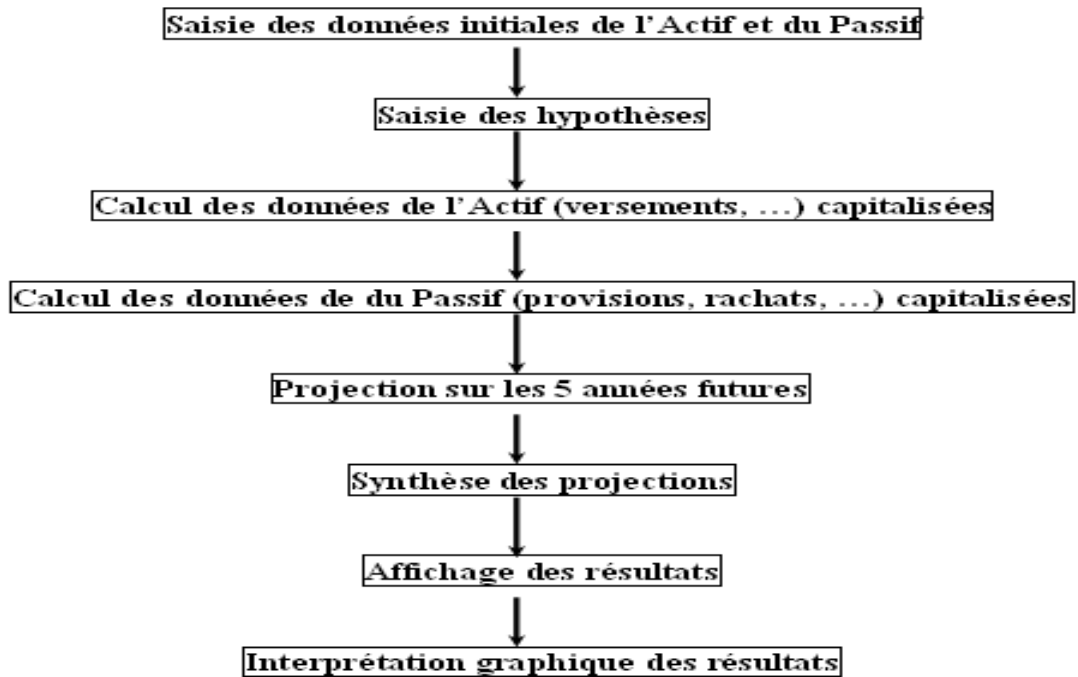
Enfin, on a eu les données sur Excel prêtes pour l'utilisation dans notre simulation.

Figure 9: Base de données mise à niveau pour la simulation

Age	Ancienne té moyenne	Cumul Cotisation 4,5%	Cumul Cotisation2 .75%	Nombre d'adhésio ns	Versement s (n-1)	RM à 4,5%	RM à 3,25%	RM à 3%	RM à 2,75%
						Total	Total	Total	Total
12	6	2 154 158	211 826	3 524	8 810 427	19 070 427	28 935 952	6 987 378	0
13	6	1 855 690	15 822 910	386	886 582	4 121 264	3 152 269	4 121 264	0
14	6	2 98 448	2 125 781	362	902 483	4 453 310	3 079 229	4 453 310	0
15	6	1 855 690	1 635 456	328	809 806	4 908 626	3 202 174	4 908 626	0
16	6	1 874 398	695 524	303	829 018	4 528 894	2 782 098	4 528 894	0
17	6	1 838 798	375 610	267	691 344	4 379 931	2 504 064	4 379 931	0
18	6	152 264	539 821	231	563 940	4 120 113	1 999 337	4 120 113	0
19	6	161 924	596 586	210	558 358	3 761 991	2 057 194	3 761 991	0
20	6	55 317	193 093	199	425 517	3 180 382	1 485 333	3 180 382	0
21	6	68 866	269 552	177	405 096	3 332 439	1 585 600	3 332 439	0
22	6	55 826	210 857	195	348 910	2 171 365	1 317 859	2 171 365	0
23	6	44 157	167 974	206	367 977	2 491 385	1 399 787	2 491 385	0
24	6	33 662	106 399	258	420 780	2 548 636	1 329 993	2 548 636	0
25	6	74 154	237 229	304	436 198	1 829 488	1 395 465	1 829 488	0
26	6	115 588	371 987	376	608 357	1 632 870	1 957 824	1 632 870	0
27	6	148 315	467 546	402	570 441	1 323 936	1 798 256	1 323 936	0
28	6	84 696	275 292	453	604 974	1 383 775	1 966 374	1 383 775	0
29	6	115 121	360 069	502	677 182	1 618 643	2 118 050	1 618 643	0
30	6	86 548	293 844	527	665 752	1 494 213	2 260 339	1 494 213	0
31	6	99 614	317 387	548	766 259	1 596 328	2 441 440	1 596 328	0
32	6	42 451	133 167	579	849 027	1 842 418	2 663 336	1 842 418	0
33	6	52 167	165 932	595	869 448	1 989 600	2 765 530	1 989 600	0
34	6	386 282	1 280 449	620	858 404	2 357 598	2 845 442	2 357 598	0
35	6	124 633	400 551	620	958 717	2 536 631	3 081 164	2 536 631	0

Remarque :

- En raison de confidentialité, les données affichées dans ce rapport ne sont pas les données réelles mais juste une estimation proche de la réalité.
- Les montants sont donnés en DH.
- La grande taille des tableaux de données et des résultats nous oblige à n'afficher qu'une partie de ces derniers dans notre rapport.

Schéma de simulation :

Chapitre2 : Elaboration du Business Plan

I. Généralités :

- **Définition :**

Un business plan, un plan d'affaire ou encore un plan d'entreprise est défini comme étant « *un résumé de la stratégie, des actions et des moyens qu'un entrepreneur ou un manager compte mettre en œuvre dans un projet afin de développer au cours d'une période déterminée les activités nécessaires et suffisantes pour atteindre des objectifs visés.* »

- **Structure et contenu :**

Des règles de formes sont à respecter. Un business plan doit pouvoir permettre au lecteur de répondre rapidement à ces quatre questions:

- D'où l'entreprise part ?
- Où va-t-elle ?
- Comment compte-t-elle y aller ?
- Selon quelle progression dans le temps ?

II. Fiche descriptive du Business plan :

Notre modèle n'est pas un modèle d'optimisation, mais un modèle de simulation actuarielle. Il permet aux utilisateurs d'avoir une idée sur les incertitudes futures à partir des hypothèses et de pouvoir réagir de façon adéquate devant les événements.

La complexité du modèle, qui fait sa puissance, est la détermination des flux d'actifs et de passifs de chaque période annuelle en fonction des hypothèses formulées par les utilisateurs.

Le modèle calcule et fournit tous les éléments du plan d'affaires (business plan).

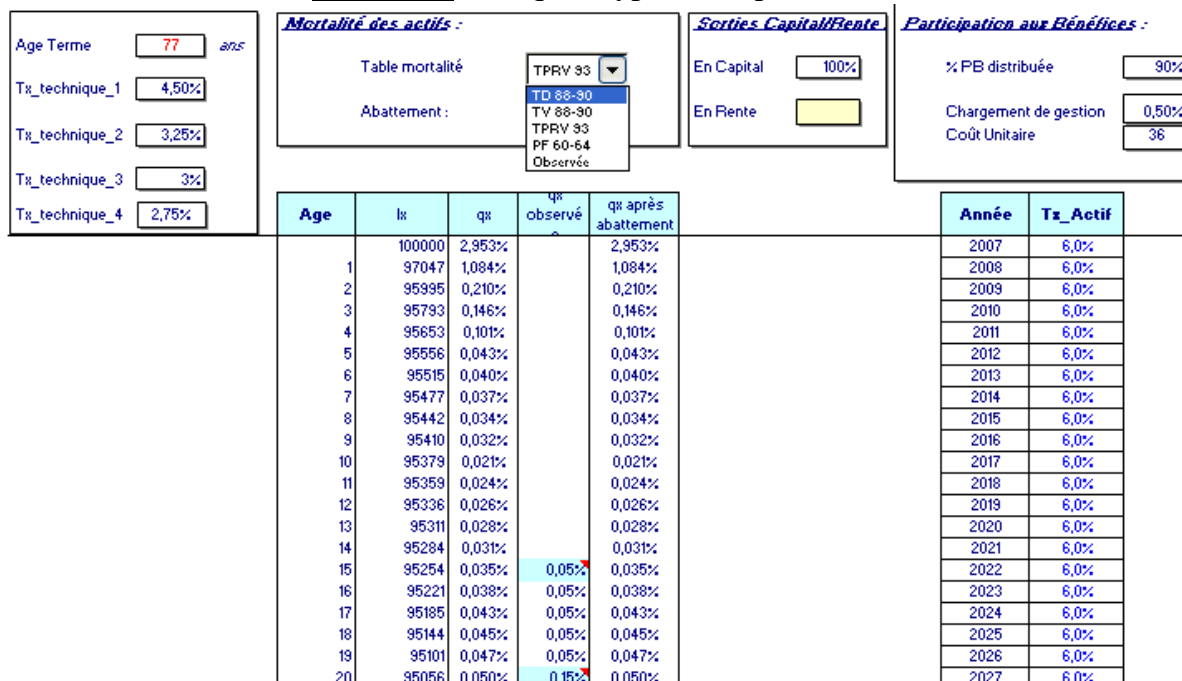
II.1.Hypothèses :

- L'âge terme : $X_T = 77$ ans
- Durée moyenne du contrat : D_m déterminée par la compagnie.
- Taux d'intérêt technique 1 : $T_1 = 4.5\%$ (utilisé du début de l'année 2002 à la fin de l'année 2005)
- Taux d'intérêt technique 2 : $T_2 = 3.25\%$ (utilisé la première semestre de l'année 2006)
- Taux d'intérêt technique 3 : $T_3 = 3\%$ (utilisé la deuxième semestre de l'année 2006)
- Taux d'intérêt technique 4 : $T_4 = 2.75\%$ (utilisé à partir de l'année 2007)
- Tables de mortalités : TD 88-90 ; TV 88-90 ; TPRV 93 ; PF 60-64 ; ou bien une table observée.
- Chargement de gestion : $\lambda = 0.5\%$
- Pénalités rachats PR:

{	Si anc < 5ans alors TPR =30% de la valeur nominale des parts souscrites.
	Si anc ∈ [5 ans ; 8 ans [alors TPR = 10% de la valeur nominale des parts souscrites.
	Si anc ∈ [8 ans ; 10 ans [alors TPR = 10% de la valeur nominale des parts souscrites.
	Si anc ≥ 10 ans alors TPR = 0% de la valeur nominale des parts souscrites.

La figure ci-dessous affiche quelques hypothèses telles qu'elles ont été développées sur Excel :

Figure 10: Quelques hypothèses pour la simulation



II.2. Suivi des générations des assurés par âge et par ancienneté :

Dans cette partie, On dispose des données de l'année initiale (dans notre cas c'est l'année 2006) d'un portefeuille ouvert (on considère de nouvelles adhésions chaque année), et on veut les projeter sur les années futures :

- Détermination du Stock au début de l'année n+1 :

Le stock de l'année n+1 d'une génération i est le stock de l'année n multiplié par la probabilité de survie et par un taux de sortie à l'échéance s'il s'agissait de capitaux échus sinon par un taux de rachat fixés par la compagnie.

Le stock final est la somme des stocks des différentes générations :

$$St(n + 1) = \sum_i St_i(n) * (1 - q_x) * (1 - D)$$

Avec $D = T_{SE}$ si $anc - D_m > 0$ et $i = 12, \dots, 77$.
 $D = T_{ra}$ si $anc - D_m < 0$

Où :

anc : ancienneté moyenne des assurés.

x (n) : âge de l'assuré au début de l'année n.

St (n) : l'effectif du stock au début de l'année n.

q_x : probabilité de décès à l'âge x.

Remarque : l'âge terme à ne pas dépasser est $X_T = 77$ ans.

- Nouvelles adhésions :

Le nombre des nouvelles adhésions de l'année $n+1$, qui constitue un pourcentage du stock de l'année n , est la somme des nouvelles adhésions des générations i multiplié par le taux d'adhésion.

$$NA(n+1) = \sum_i NA_i(n) * T_A(i, n)$$

Où:

$NA(n)$: l'effectif des nouvelles adhésions de la génération i de l'année n .

$T_A(x, n)$: Taux d'adhésion par âge et par année (c'est un pourcentage du stock déterminé en tenant compte de certaines conditions).

- Versements du stock :

Le total versements de l'année $n+1$ est la somme des versements des différentes générations durant l'année n capitalisés par un taux de salaire T_{sal} , multiplié soit par un taux de sortie à l'échéance soit par un taux de rachat selon le cas.

$$VS(n+1) = \sum_i VS_i(n) * (1 + T_{sal}) * (1 - D)$$

Où :

$VS(n)$: versements du stock au début de l'année n .

T_{sal} : Taux de salaire

- Versements des nouvelles adhésions :

Les versements des nouvelles adhésions sont équivalents à la somme des versements du stock des différentes générations multiplié par un taux de régularité des versements :

$$VS_{NA}(n) = \sum_i VS_{St_i}(n) * T_{RV}(i, n)$$

Où :

$VS_{NA}(n)$: versements des nouvelles adhésions au début de l'année n .

$T_{RV}(x, n)$: Taux de régularité des versements par âge et par année (fixé à partir d'une tendance de régularité déterminé à partir de l'historique).

Remarque :

Les sorties possibles sont : les rachats, les capitaux et les rentes. En ce qui concerne les décès, ils sont inclus dans les trois sorties.

- **Rachat** : versement anticipé à l'assuré d'un pourcentage de l'épargne constituée au titre d'un contrat d'assurance sur la vie. Le rachat de la totalité de l'épargne met fin au contrat.
- **Arrérages (rentes)** : c'est la fraction mensuelle ou trimestrielle payée de la rente annuelle non encore constituée.
- **Capital** : le contrat sera liquidé sur la demande de l'assuré, et le montant du capital sera calculé selon les bases techniques en vigueur.

- Effectif décès au début de l'année n :

L'effectif décès d'une génération i est la probabilité de mortalité (déterminé à partir de la table de mortalité) multiplié par les réserves mathématiques de la génération i à la fin de l'année capitalisé par un taux d'intérêt technique T_j et par un taux de majoration T_{maj} fixé par la compagnie.

$$De_i(n) = q_x * RM_{f_i}(n) * (1 + T_j)^2 * (1 + T_{maj})^{\frac{1}{2}}$$

$$j = 1, 2, 3, 4$$

Où :

De (n) : effectif des décès du stock pour l'année n.

RM_f(n) : réserves mathématiques du stock au fin de l'année n.

T_j : Taux d'intérêt technique j.

T_{maj} : Taux de majoration du capital en cas de décès.

Remarque : on suppose ici que les versements s'effectuent par semestre (1/2 an). On capitalise donc par $((1 + T_i)^{(1/2)})$

- Les rachats au début de l'année n :

Les rachats s'effectuent si l'ancienneté est inférieure à la durée moyenne du contrat c'est-à-dire $anc - D_m < 0$.

Le rachat d'une génération i est égal à un taux de rachat qui dépend de i et de n fois la réserve mathématique ouverture capitalisée par un taux T_j

$$Ra_i(n) = T_{ra}(i, n) * RM_{d_i}(n) * (1 + T_j)$$

$$j = 1, 2, 3, 4$$

Où :

Ra (n) : effectif des rachats du stock pour l'année n.

T_{ra}(x,n): Taux de rachat par âge et par ancienneté (fixé à partir d'une loi de rachat déterminé à partir de l'historique).

RM_d(n) : réserves mathématiques du stock au début de l'année n.

Remarque :

On suppose ici que les rachats s'effectuent annuellement. On capitalise donc par $((1 + T_1)^1)$.

- Capital au début de l'année n :

Le capital calculé pour une génération i est équivalent au taux de sortie à l'échéance fois le taux de sortie en capital multiplié par la réserve mathématique ouverture capitalisée par un taux d'intérêt T_j .

$$\text{Capi}_i(n) = \text{TSE} * \text{TSC} * \text{RM}_{d_i}(n) * (1 + T_j)$$

$j = 1, 2, 3, 4$

Où :

Capi (n) : capital ouverture de l'année n.

TSE : Taux de sortie en échéance.

TSC : Taux de sortie en capital

- Réserves mathématiques au fin de l'année n :

On note une importance considérable du poste Provisions Mathématiques:

- par sa taille.

- par son influence directe sur les fonds propres.

La provision mathématique, qui résulte d'un calcul actuariel, représente l'ensemble des dettes de la compagnie envers les souscripteurs.

On suppose que la provision faite pour les années antérieures n sera entièrement réglée dans les années postérieures n+1.

La réserve mathématique clôture pour une génération i est la somme des réserves de la génération considérée au début de l'année capitalisées par T_j et multipliées par, en plus des décès capitalisés par T_{maj} , des rachats de la génération i et du capital sur le taux de sortie du capital capitalisé par T_j .

$$\text{RM}_{f_i}(n) = (\text{RM}_{d_i}(n) * (1 + T_j) * (((\text{De}_i(n))/(1 + T_{maj})))$$

$$+ \text{Ra}_i(n) + (\text{Capi}_i(n)/\text{TSC}) * (1 + T_j)^{\frac{1}{2}}$$

$j = 1, 2, 3, 4$

- Participation au bénéfices au début de l'année n :

La participation aux bénéfices concerne juste les adhérents réguliers c'est-à-dire ceux qui dépassent un montant limite de cotisation chaque année, pour résoudre ce problème on a divisé notre traitement des données en deux : les assurés réguliers et non réguliers.

Le pourcentage de régularité est estimé par un taux déterminé par une analyse de l'historique.

La participation aux bénéfices de la génération i correspond donc au produit du taux de participation aux bénéfices distribués avec le taux actif, moins les chargements de gestion et le taux d'intérêt technique T_j ; et le tout multiplié par la somme des réserves ouverture et clôture et par le taux de régularité des réserves mathématiques.

$$PB_i(n) = ((TPB + T_{act}) - \lambda - T_j) * ((RM_{d_i}(n) + RM_{f_i}(n)) * T_{RRM}(i, n))$$

$$j = 1, 2, 3, 4$$

Où :

PB(n) : participations au bénéfices du stock pour l'année n .

TPB=90% : Pourcentage de la participation aux bénéfices distribuée.

T_{act} : Taux actif qui varie généralement de 2.75% à 8%.

λ : Chargements de gestion.

T_{RRM}(x,n) : Taux de régularité des réserves mathématiques par âge et par année (fixé à partir d'une tendance de régularité déterminé à partir de l'historique).

- Réserves mathématiques au début de l'année $n+1$:

La réserve mathématique ouverture de la génération i de l'année $n+1$ est la somme de la réserve clôture avec la participation aux bénéfices de l'année n de la génération i .

$$RM_{d_i}(n+1) = RM_{f_i}(n) * PB_i(n)$$

- Rentes au début de l'année $n+1$:

La rente de l'année $n+1$ pour une génération i correspond au taux de sortie à l'échéance multiplié par le taux d'indexation divisé par la rente de l'année n et par le produit du taux de sortie en rente avec la réserve ouverture de l'année n capitalisée par le taux d'intérêt T_j .

$$Re_i(n+1) = TSE * T/TSR(n) * RM_{d_i}(n) * (1 + T_j)^{\frac{T}{2}}$$

$$i = 1, 2, 3, 4$$

Où :

Re(n) : rente ouverture de l'année n .

TSR : Taux de sortie en rentes.

T : Taux d'indexation fixé dans notre cas à 1.0.

- Intérêts crédités au début de l'année n :

Les intérêts crédités de la génération i au début de l'année n constituent la somme des réserves clôture et ouverture de l'année n divisé par deux et multiplié par le taux d'intérêt T_j .

$$IC_i(n) = T_j * ((RM_{d_i}(n) + RM_{f_i}(n))/2)$$

$$j = 1, 2, 3, 4$$

Où:

IC (n) : intérêts crédités du stock.

- Cumul cotisations au début de l'année n+1 :

Le cumul cotisations de la génération i au début de l'année n+1 est égal au cumul cotisations de l'année n multiplié par la probabilité de survie et par le produit du taux de sortie à l'échéance soustrait de un avec le taux de salaire.

$$CC_i(n+1) = CC_i(n) * T_{sal} * (1 - q_x) * (1 - TSE)$$

Où :

CC (n) : Cumul cotisations au fin de l'année n.

Remarque :

Si $anc - D_m < 0$ alors $(1 - q_x)$ est remplacé par $(1 - T_{ra})$.

- Pénalité rachat au début de l'année n :

La pénalité rachat de la génération i au début de l'année n est identique au cumul cotisations au début de la même année capitalisé par le taux d'intérêt T_j multiplié par le produit du taux de rachat avec le taux de pénalité rachat TPR.

$$PR_i(n) = CC_i(n) * (1 + T_j)^{\frac{T}{2}} * T_{ra} * TPR$$

$$j = 1, 2, 3, 4$$

Où :

PR (n) : pénalité du rachat pour l'année n.

TPR : Taux de pénalité rachat.

A présent nous sommes en mesure d'estimer les différents flux pour chaque année. On obtient, ainsi une projection des flux actifs et passifs sur 5 ans (2007 jusqu'à 2012) et sur 66 générations (de 12 à 77 ans), la figure ci dessous nous montre une projection sur une génération durant l'année 2007.

Le flux actif est représenté par :

Les versements du stock.

Les versements des nouvelles adhésions.

Le Cumul cotisations du stock.

Le cumul cotisations des nouvelles adhésions.

Les pénalités de rachats aux taux d'intérêts 4.5%, 3.25%, 3.0% et 2.75%.

Le Flux passif correspond au :

Réserves mathématiques aux taux d'intérêts 4.5%, 3.25%, 3.0% et 2.75%.

Rachats aux taux d'intérêts 4.5%, 3.25%, 3.0% et 2.75%.

Capitaux aux taux d'intérêts 4.5%, 3.25%, 3.0% et 2.75%.

Décès aux taux d'intérêts 4.5%, 3.25%, 3.0% et 2.75%.

Figure 12 : Synthèse des résultats de simulation pour toutes les générations durant l'année 2007

Année: **2007**

Total: 88 942 2 637 184 700 927 31 062 501 1 062 835 717 58 518 444 661 630 945 177 936 949 1 050 752 668 172 372 613											
Année	Nbr adh	Nouv Adh	VS_(n-1)	VS_Nouv Adh	RMS4,5_D	Cumul Cat 4,5%	RMS3,25_D	Cumul Cat 3,25%	RMS3_D	Cumul Cat 3%	Rt
12	3 524	106	8 810 427	3 964 692	19 070 427	2 154 158	28 935 952	4 769 855	6 987 378	1 900 769	
13	1 539	48	3 668 700	733 740	17 053 309	7 678 897	13 044 179	1 237 389	17 053 309	2 143 546	
14	1 438	45	3 734 500	560 175	18 427 922	1 234 988	12 741 936	9 877 665	18 427 922	6 784 534	
15	1 357	10	3 351 000	110 959	20 312 034	7 678 897	13 250 687	678 686	20 312 034	7 567 776	
16	1 253	38	3 430 500	857 625	18 740 694	7 756 314	11 512 399	1 237 389	18 740 694	4 685 174	
17	1 105	33	2 860 800	429 120	18 124 280	7 609 000	10 361 889	1 289 765	18 124 280	2 718 642	
18	958	29	2 333 600	630 072	17 049 145	630 072	8 273 313	2 333 600	17 049 145	4 603 269	
19	870	26	2 310 500	670 045	15 567 227	670 045	8 512 726	2 310 500	15 567 227	4 514 496	
20	823	25	1 760 800	228 904	13 160 512	228 904	6 146 349	1 760 800	13 160 512	1 710 867	
21	731	22	1 676 300	284 971	13 789 727	284 971	6 561 257	1 676 300	13 789 727	2 344 254	
22	807	24	1 443 800	231 008	8 985 169	231 008	5 453 338	1 443 800	8 985 169	1 437 627	
23	851	26	1 522 700	182 724	10 309 424	182 724	5 792 358	1 522 700	10 309 424	1 237 131	
24	1 067	32	1 741 200	139 296	10 546 330	139 296	5 503 549	1 741 200	10 546 330	843 706	
25	1 258	38	1 805 000	306 850	7 570 474	306 850	5 774 473	1 805 000	7 570 474	1 286 981	
26	1 556	47	2 517 400	478 306	6 756 862	478 306	8 101 532	2 517 400	6 756 862	1 283 804	
27	1 662	50	2 360 500	613 730	5 478 487	613 730	7 441 233	2 360 500	5 478 487	1 424 407	
28	1 875	56	2 503 400	350 476	5 726 100	350 476	8 136 912	2 503 400	5 726 100	801 654	
29	2 079	62	2 802 200	476 374	6 697 989	476 374	8 764 552	2 802 200	6 697 989	1 138 658	
30	2 182	65	2 754 900	358 137	6 183 094	358 137	9 353 348	2 754 900	6 183 094	803 802	
31	2 266	68	3 170 800	412 204	6 605 652	412 204	10 102 747	3 170 800	6 605 652	858 735	
32	2 394	72	3 513 300	175 665	7 623 977	175 665	11 020 962	3 513 300	7 623 977	381 199	
33	2 463	74	3 597 800	215 868	8 233 024	215 868	11 443 843	3 597 800	8 233 024	493 981	
34	2 564	77	3 552 100	1598 445	9 755 810	1598 445	11 774 522	3 552 100	9 755 810	4 390 114	
35	2 564	77	3 967 200	515 736	10 496 653	515 736	12 749 344	3 967 200	10 496 653	1 364 565	
36	2 733	82	4 448 600	177 944	13 024 515	177 944	15 040 490	4 448 600	13 024 515	520 981	
37	2 734	82	4 478 700	671 805	14 103 453	671 805	15 057 933	4 478 700	14 103 453	2 115 518	
38	2 680	80	4 667 900	700 185	15 028 570	700 185	17 319 329	4 667 900	15 028 570	2 254 285	
39	2 578	77	4 957 400	743 610	15 745 403	743 610	15 908 618	4 957 400	15 745 403	2 361 810	
40	2 530	76	4 571 600	685 740	19 228 829	685 740	15 609 044	4 571 600	19 228 829	2 884 324	
41	2 542	76	4 904 800	735 720	20 945 984	735 720	16 360 505	4 904 800	20 945 984	3 141 898	

II.3. Analyse des résultats :

Comment produire des résultats lisibles ?

Une modélisation Actif / Passif, aussi simple soit-elle, suppose un très grand nombre de calculs. D'innombrables variables doivent être considérées, en tenant compte de toute une série de corrélations. Les calculs sont d'ailleurs reproduits des milliers de fois.

Si on évalue cet exercice de modélisation selon le seul critère de la quantité plutôt que la qualité, on ne peut qu'être fortement impressionné. Mais naturellement, un modèle de simulation actif/passif n'a de prix aux yeux de la compagnie que s'il l'aide à mieux comprendre l'évolution de ses affaires et à optimiser sa prise de décision.

Il est extrêmement difficile de transcrire les résultats d'une simulation actif/passif sous une forme aisément compréhensible, car ces résultats doivent être formulés selon diverses normes comptables et selon divers horizons temporels.

Une solution consiste à présenter des statistiques récapitulatives avec des interprétations des résultats. En tout état de cause, il faut y réfléchir de manière approfondie, car même avec un excellent résumé, on court le risque de submerger son lecteur par un excès de détails.

Les réserves mathématiques :

Afin d'analyser les résultats, on les a synthétisés par année dans une feuille « Résultats ».

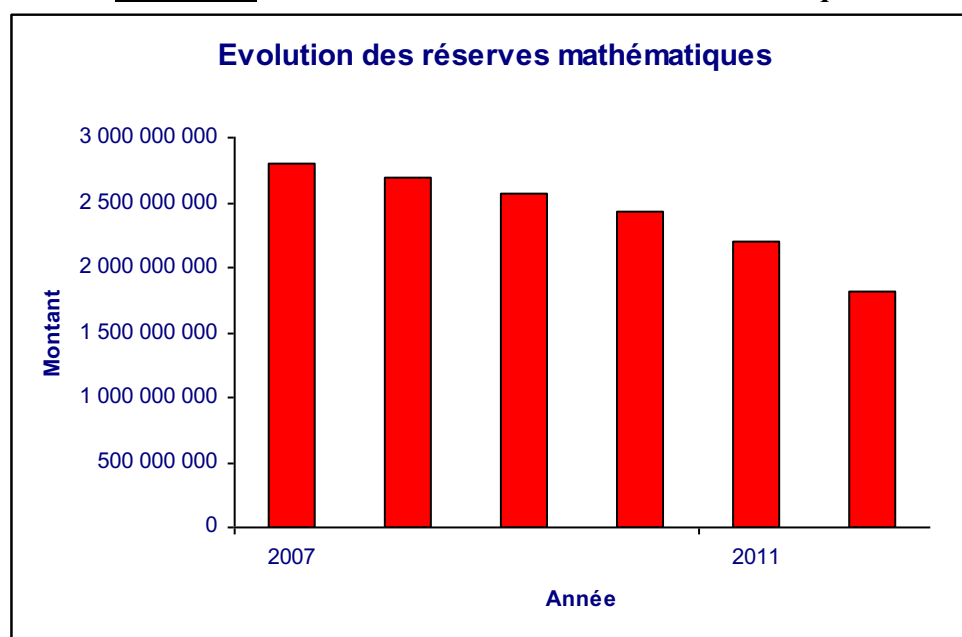
Les réserves mathématiques représentent la somme des réserves sous différents taux d'intérêts.

Tableau 21 : Réserves mathématiques résultantes de la projection sur 5 ans

Année	Réserves Mathématiques	RM à 4,5%	RM à 3,25%	RM à 3%	RM à 2,75%
31/12/2007	2 807 136 050	1 062 835 717	661 630 945	1 050 752 668	31 916 720
31/12/2008	2 698 407 411	1 017 555 903	630 749 611	991 988 983	58 112 914
31/12/2009	2 563 800 473	977 519 594	600 907 799	940 890 162	44 482 918
31/12/2010	2 437 169 920	936 920 068	572 462 200	890 376 058	37 411 593
31/12/2011	2 196 311 354	763 897 864	545 528 046	844 337 785	42 547 659
31/12/2012	1 818 591 657	634 076 781	455 929 640	692 907 477	35 677 759

On remarque une tendance à la baisse des réserves vers les 5 années futures et cela peut être expliquée par l'ancienneté de ce produit qui va fêter son 25^{ème} anniversaire en 2011. Le graphe ci-après nous montre cette tendance :

Figure 13: évolution future des réserves mathématiques



Il est donc clair que tant que la croissance des provisions techniques n'aura pas atteint un point d'inflexion, la compagnie devrait passer à des augmentations de capital régulières.

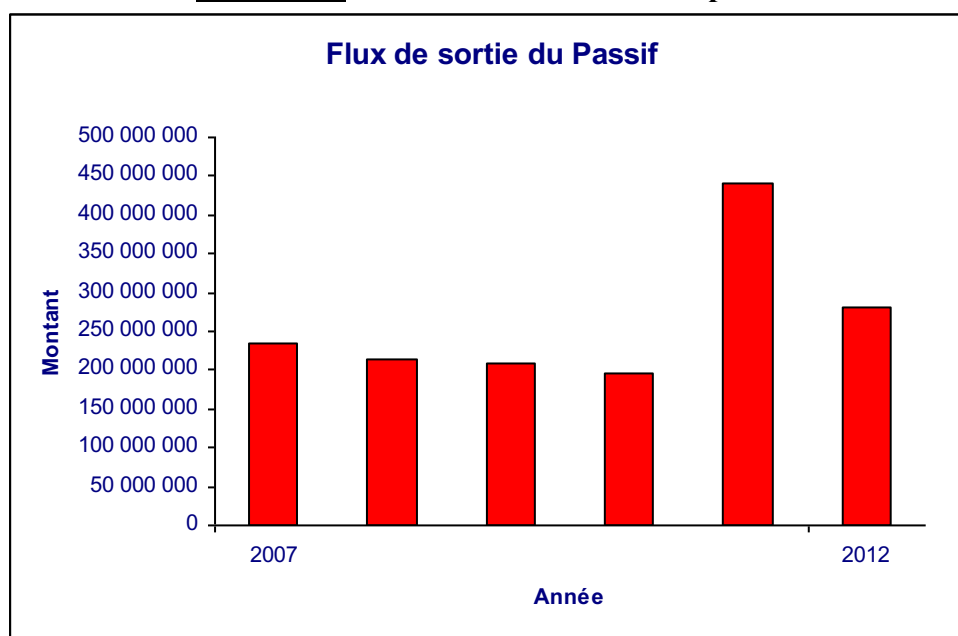
Le flux passif :

Les résultats du flux passif sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 22 : Flux passif résultant de la projection sur 5 ans

Année	Décès Actifs	Rachat	Capital	Rente	Flux Passif
31/12/2007	6 085 572	229 704 918	0	0	235 790 491
31/12/2008	5 967 006	208 932 627	0	0	214 899 633
31/12/2009	6 016 342	202 240 568	0	0	208 256 910
31/12/2010	5 993 193	188 887 349	0	0	194 880 542
31/12/2011	5 970 395	434 773 707	0	0	440 744 103
31/12/2012	5 170 993	275 806 764	0	0	280 977 756

Quant au flux passif, il décroît durant les 4 premières années. Sa baisse peut s'expliquer en partie, par le fait que la CNIA opte pour une politique qui favorise le client et lui permet de bénéficier d'un certain nombre de bonus.

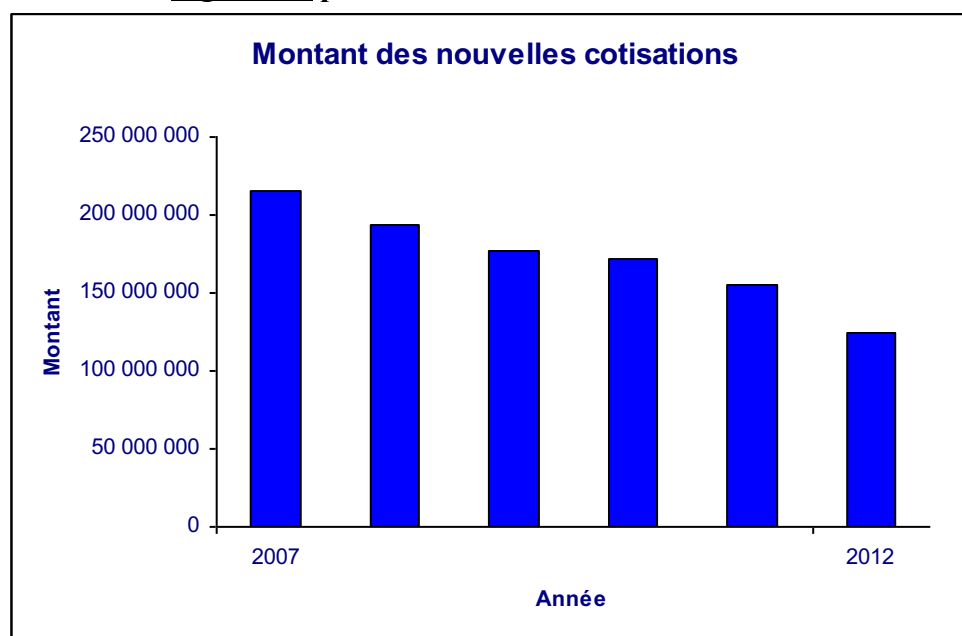
Figure 14 : Flux futurs des sorties du passif

L'année 2011 serait marquée par une augmentation brutale qui peut être due au vieillissement des clients du produit Addamane Achaabi. Produit lui-même ancien car créé en 1986.

Le montant des cotisations :**Tableau 23 : Quelques variables résultantes de la Projection sur 5 ans**

Année	Total Versements	Cumul cotisations	Pénalité Rachat	Produits de gestion	Charges de Gestion
31/12/2007	215 763 429	582 421 701	19 168 748	13 431 273	3 154 896
31/12/2008	193 836 603	536 553 193	17 528 080	12 355 062	2 862 383
31/12/2009	177 094 454	495 547 174	8 573 383	11 233 248	2 578 390
31/12/2010	171 481 337	457 365 193	8 049 941	10 218 582	2 256 939
31/12/2011	155 552 829	300 411 773	217 074	8 812 162	1 919 510
31/12/2012	124 817 199	242 716 937	0	6 982 444	1 554 289

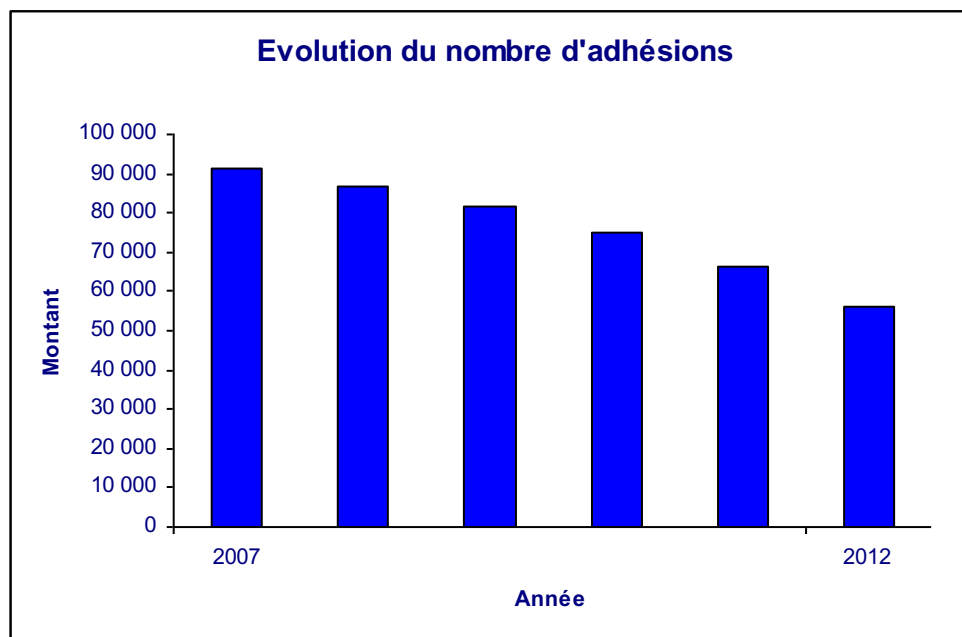
Les cotisations versées par l'assuré servent à couvrir le coût de la garantie prévue au contrat ainsi que les charges d'acquisition et les charges de gestion que la compagnie aura à supporter durant la vie du contrat.

Figure 15: prévision du montant des cotisations

Le montant des cotisations diminue d'une année à l'autre.

En effet, le montant du début des adhésions est généralement plus élevé que les parts cumulés des autres années.

Malgré cette diminution, à ce niveau de cotisations, la compagnie peut remplir la totalité de ses engagements vis à vis des assurés.

Nombre d'adhésions :**Figure 16 : évolution future du nombre d'adhésions**

Le nombre d'adhésion décroît chaque année, cette décroissance résulte surtout aux différentes sorties possibles (rachat, décès, capital, ...) et on souligne encore le vieillissement du produit comme étant la cause de cette tendance à la baisse.

Ainsi, la compagnie, en référence à ces évaluations, doit procéder à certains ajustements du produit. Par exemples, la tarification du produit doit être revue, on peut aussi promouvoir le produit sous un autre aspect commercial.

Analyse de corrélation**Tableau 24 : Corrélation entre les variables des flux actifs et passifs**

	Décès actifs	Rachat	Flux passif	Nombre d'adhésions	Réserves mathématiques	Participations aux bénéfici	Total versements	Cumul cotisations	Pénalité rachat	Produits de gestion	charges de gestion
Décès actifs	100,00%										
Rachat	-15,36%	100,00%									
Flux passif	-14,99%	100,00%	100,00%								
Nombre d'adhésions	80,43%	-50,07%	-49,78%	100,00%							
Réserves mathématiques	85,08%	-53,38%	-53,08%	99,03%	100,00%						
Participations aux bénéfici	67,27%	-66,93%	-66,71%	89,62%	90,37%	100,00%					
Total versements	82,33%	-41,16%	-40,87%	98,38%	97,38%	90,02%	100,00%				
Cumul cotisations	79,10%	-58,33%	-58,06%	99,32%	99,37%	93,09%	97,52%	100,00%			
Pénalité rachat	60,57%	-59,90%	-59,70%	94,38%	91,90%	88,28%	93,61%	94,97%	100,00%		
Produits de gestion	79,26%	-52,36%	-52,08%	99,85%	99,01%	91,51%	98,70%	99,64%	95,44%	100,00%	
charges de gestion	75,35%	-49,45%	-49,19%	99,48%	97,34%	90,12%	98,42%	98,58%	96,14%	99,55%	100,00%

L'analyse de corrélation, comme s'est affichée dans le tableau ci-dessus, peut nous donner une idée sur les dépendances de chaque variable.

Si on veut diminuer ou augmenter le flux actif ou passif, il suffit de jouer sur les variables qui en dépendent.

Par exemple si on veut diminuer les rachats, on peut augmenter le taux de participation aux bénéfices, parce qu'il y a une corrélation négative (sens inverse) entre ces deux variables.

Synthèse :

D'après les résultats obtenus, le quotient du volume des rachats par rapport à la totalité du capital souscrit est le taux de rachats supportables par l'assureur, il se mesure à 29,8% pour l'année 2007. Or le taux de rachats probables est souvent estimé, au pire, à 20%. La structure du portefeuille actuel permet donc à l'assureur de faire face à des vagues de rachats importantes sans qu'il ait besoin de les anticiper d'avance.

L'assureur peut donc simuler tous les risques liés au marché pour choisir une allocation d'actifs correspondant à une espérance de rendement, ainsi qu'aux risques que l'assureur est prêt à assumer sur l'évolution des taux et des rachats.

Ces résultats illustrent bien l'apport de notre étude au produit « Addamane Achaabi », non seulement pour appréhender et mesurer les divers risques mais aussi pour adapter les choix stratégiques concernant la gestion du portefeuille représentatif des contrats souscrits.

Dans notre cas, les flux du passif sont largement couverts par ceux de l'actif.

III. Elaboration des scénarios de stress :

Dans cette partie, on va prévoir le nombre l'impact de la baisse du taux de rendement sur fonds propres, sur la régularité des assurés.

Comme le montre le tableau ci après, une dévaluation du taux de rendement aboutit à une diminution de la participation aux bénéfices.

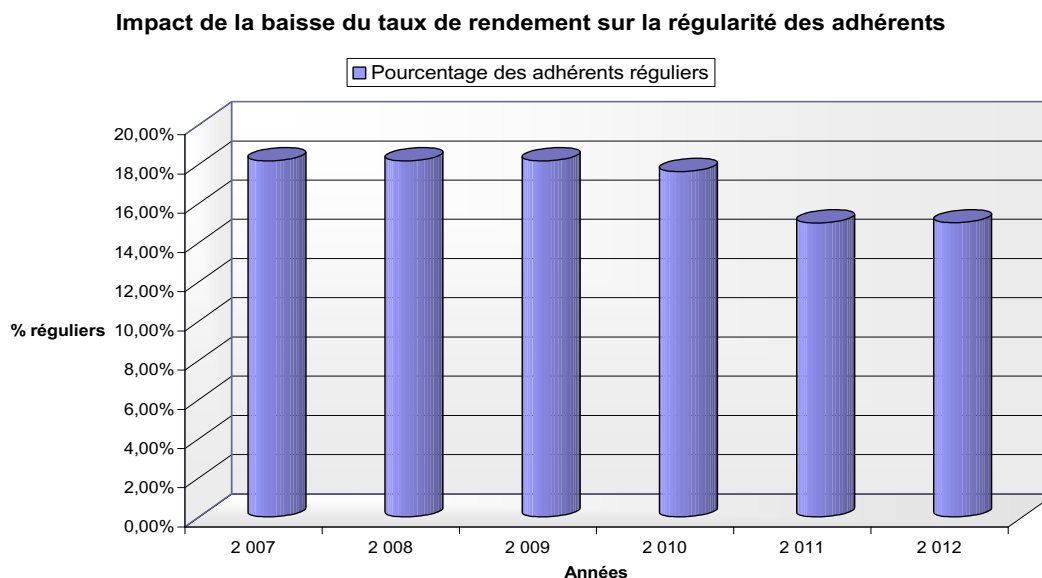
Tableau 25 : différents scénarios relatifs au taux de rendement sur fonds propres

	2007		2008		2009	
	Participation aux bénéfices	% réguliers	Participation aux bénéfices	% réguliers	Participation aux bénéfices	% réguliers
6,00%	2 588 799	18,15%	1 566 918	18,16%	1 503 343	18,16%
5,50%	1 723 993	18,15%	1 059 410	18,16%	997 767	18,15%
5,00%	1 139 006	18,14%	712 464	18,14%	660 257	18,14%
4,50%	554 019	18,15%	366 212	18,14%	323 972	18,14%
4,00%	79 197	18,10%	71 258	18,02%	47 715	18,02%
3,50%	0	18,09%	0	18,02%	0	18,02%
2,75%	0	18,02%	0	18,01%	0	18,01%
	2010		2011		2012	
	Participation aux bénéfices	% réguliers	Participation aux bénéfices	% réguliers	Participation aux bénéfices	% réguliers
6,00%	1 723 597	17,63%	0	14,99%	0	15,02%
5,50%	1 143 768	17,61%	0	14,98%	0	15,00%
5,00%	760 956	17,51%	0	14,39%	0	15,00%
4,50%	379 866	17,31%	0	14,67%	0	15,00%
4,00%	59 479	17,30%	0	14,18%	0	14,82%
3,50%	0	16,96%	0	13,99%	0	14,81%
2,75%	0	16,90%	0	12,54%	0	15,81%

D'après les résultats qu'on a eu, si le taux de rendement diminue, la régularité varie légèrement les trois premières années ; donc la variation du taux de rendement n'affecte pas directement la régularité.

C'est peut être du à la régularité des adhérents, indépendamment de leurs parts de la participation aux bénéfices.

Figure 17 : Impact de la baisse du taux de rendement sur fonds propres sur la régularité des adhérents



L'impact de cette diminution du taux de rendement pourra bien se remarquer aux horizons de l'année 2010, où le pourcentage des assurés réguliers va passer de 18% à 17% de la totalité du portefeuille.

L'année 2011 et 2012 vont être marquées par une chute du nombre des adhérents réguliers vers 14% du nombre total.

D'où l'assureur vie, dont le métier est axé sur le long terme, se doit de mettre en place des instruments de mesure et d'aide à la décision du côté de l'actif de façon à pouvoir modifier s'il le faut sa stratégie d'investissement face à un changement brutal ou progressif du contexte économique, ceci sans prétendre de voir quels sont les engagements du passif.

Conclusion Générale

Notre projet de fin d'études a coïncidé avec une période où la compagnie CNIA Assurance cherchait à élaborer un nouveau produit et à évaluer d'autres produits d'assurance vie. Ainsi, on a contribué par le biais de ce travail à l'évaluation de deux produits épargne et retraite.

En effectuant une analyse des marges et en établissant un résultat analytique, on a déterminé le rendement de l'activité d'assurance vie pour le produit « Retraite Entreprise ». Par suite, et, pour permettre d'évaluer le produit précité, on a eu recours au procédé dit « Profit Testing » ainsi qu'à un ensemble de critères pour évaluer la rentabilité du contrat.

Dans un second temps, on est passé à une simulation des flux entrants et sortants du second produit « Addamane Achaabi ». On a ensuite projeté les résultats de cette simulation sur cinq années pour répondre au mieux aux imprévus.

Dans le cas de la prise de décision relative à la commercialisation du produit que ce soit son lancement ou son maintien, d'autres considérations que la VAN peuvent entrer en jeu : analyse de sensibilité, résultat annuel, contrainte commerciale. C'est la raison pour laquelle on a mis en place une analyse de sensibilité des résultats du portefeuille aux variations des différents paramètres d'assurance. On a aussi fait un découpage annuel des résultats. En effet, en plus d'une rentabilité en valeur actualisée exprimée par la VAN, le contrat doit fournir un résultat annuel.

La rentabilité d'un produit d'assurance vie est un jugement subjectif qui dépend de la vision de l'assureur, de sa stratégie globale et de son choix des paramètres susceptibles d'affecter son résultat.

ANNEXES

ANNEXE I :**Lexique de l'assurance****A****ACTUAIRE**

Spécialiste qui applique la théorie des probabilités à l'évaluation des risques et au calcul des primes, des provisions techniques ou des provisions mathématiques, son champ d'application est les compagnies d'assurance et de réassurance ainsi que les organismes de prévoyance sociale.

AGENT

Personne physique ou morale, représentant exclusivement une entreprise d'assurance, en vertu d'un traité de nomination. Cette dernière lui délègue le pouvoir de souscrire des contrats, d'encaisser des primes et de régler des sinistres.

ANNEE D'ASSURANCE

La période comprise entre deux échéances annuelles de prime :

- si la date de prise d'effet du contrat est distincte de l'échéance annuelle, on entend par année d'assurance, la période comprise entre cette date et la prochaine échéance annuelle ;
- si le contrat expire entre deux échéances annuelles, la dernière période d'assurance est la période comprise entre la dernière date d'échéance annuelle et la date d'expiration du contrat.

ANNULATION

Opération constatant la reprise d'une émission de prime suite à une correction d'erreurs, par suite de renonciation (sans effet) ou par suite de résiliation pour non paiement de prime.

ASSURANCE DE PERSONNES :

Assurances garantissant les risques dont la survenance dépend de la survie ou du décès de l'assuré ainsi que la maternité et les assurances contre la maladie, l'incapacité et l'invalidité.

ASSURANCE TEMPORAIRE EN CAS DE DECES

Assurance garantissant le paiement d'un capital ou d'une rente en cas de décès de l'assuré à condition que le décès survienne avant une date déterminée au contrat. Si l'assuré survit jusqu'à cette date, aucune prestation n'est due par l'assureur et les primes lui sont acquises.

ASSURE

Personne physique ou morale sur laquelle ou sur les intérêts de laquelle repose l'assurance.

On di aussi, preneur d'assurance, suivant une récente terminologie.

En assurance automobile, le souscripteur, le propriétaire du véhicule assuré ou toute autre personne ayant, avec leur autorisation, la conduite ou la garde de ce véhicule.

ASSUREUR

Entreprise agréée pour effectuer des opérations d'assurances.

AVANCE SUR CONTRATS

Prêt, accordé par l'assureur au souscripteur, garanti par le montant de la provision mathématique du contrat d'assurance sur la vie.

AVENANT

Accord additionnel entre l'assureur et l'assuré modifiant ou complétant une police d'assurance dont il fait partie intégrante. L'avenant, tout comme le contrat initial, doit être signé par l'assuré et l'assureur, car l'avenant représente une preuve de la modification du contrat. Il évite la rédaction complète d'un nouveau contrat.

B

BÉNÉFICIAIRE

Personne physique ou morale au profit de laquelle l'assurance a été contractée. Elle peut être nommément désignée aux conditions particulières du contrat ou bien apparaître dans les conditions générales sous les termes de: conjoint survivant, d'ayants droit, ou encore d'héritier né ou à naître...Le bénéficiaire recevra l'indemnité due par l'assureur en cas de réalisation du risque assuré.

C

CAPITAL ASSURE

Valeur déclarée au contrat et constituant la limite de l'engagement de l'assureur.

CHARGEMENT

Partie de la prime ou de la cotisation servant à couvrir les frais d'exploitation et de distribution de l'entreprise d'assurances.

COMMISSION

Rémunération, établie en pourcentage de la prime, attribuée à l'apporteur d'affaires ou au gestionnaire (agent général d'assurances ou courtier par exemple). On peut distinguer la "commission d'apport", part de la commission qui rémunère l'effort de commercialisation, de la "commission de gestion" qui rémunère le travail administratif.

CLAUSE

Disposition particulière d'une police d'assurance détaillant le fonctionnement d'une garantie, ou bien précisant la nature des engagements réciproques de l'assureur et de l'assuré.

CONDITIONS D'ASSURANCE

Ensemble des clauses constituant les bases de l'accord intervenu entre le souscripteur et l'assureur.

CONDITIONS GÉNÉRALES

C'est le mode d'emploi du contrat. Ce sont les règles qui régissent, dans le cas général, le contrat. Elles s'appliquent à l'ensemble des contrats du même type et expliquent, exhaustivement, le fonctionnement de toutes les garanties. Elles permettent aussi l'explication du fonctionnement des garanties. Pour savoir si une garantie est souscrite, il faut se reporter aux conditions PARTICULIÈRES.

CONDITIONS PARTICULIÈRES

Contrairement aux Conditions Générales, les Conditions Particulières ne concerne qu'un contrat déterminé. Elles définissent les garanties pour lesquelles l'assuré a opté et dont le mode de fonctionnement est décrit aux Conditions Générales.

CONTRAT D'ASSURANCE

Convention passée entre l'assureur et le souscripteur pour la couverture d'un risque et constatant leurs engagements réciproques.

CONTRAT D'ASSURANCE SUR LA VIE

Contrat par lequel, en contrepartie de versements uniques ou périodiques, l'assureur garantit des prestations dont l'exécution dépend de la survie ou du décès de l'assuré.

CONTRAT DE CAPITALISATION

Contrat d'assurance où la probabilité de décès ou de survie n'intervient pas dans la détermination de la prestation en ce sens qu'en échange de primes uniques ou périodiques, le bénéficiaire perçoit le capital constitué par les versements effectués, augmentés des intérêts et des participations aux bénéfices.

CONTRE-ASSURANCE

Garantie consistant à rembourser les primes nettes, augmentées éventuellement des intérêts, au décès de l'assuré avant l'échéance d'un contrat souscrit en cas de vie.

COMMISSION

Rémunération attribuée à l'intermédiaire d'assurances, apporteur d'affaires ou gestionnaire.

COTISATION D'ASSURANCE

Somme, correspondant à la prime, due par l'assuré en contrepartie d'un contrat d'assurance souscrit auprès des sociétés d'assurances mutuelles.

COURTIER

Le courtier est le mandataire de son client. C'est à dire de l'assuré pour qui il recherche, en toute indépendance, à chaque fois ou au cas par cas, la société d'assurances qui garantira le clients au mieux de ses intérêts.

D

D. A. P. S. : DIRECTION DES ASSURANCES ET DE PREVOYANCE SOCIALE

direction au sein du ministère de tutelle, Ministère des Finances, chargée, dans le cadre du contrôle de l'Etat, du suivi du secteur des Assurances : Compagnies d'assurance, Mutuelles, Agents, Courtiers... : contrôles, diverses autorisations d'exercer sous forme d'agréments, respect de la loi etc....

DÉCHÉANCE

Perte du droit à indemnité au titre d'un sinistre suite au non respect par l'assuré de l'un de ses engagements, sans que cela n'entraîne la Nullité du contrat.

DELAISSEMENT

Transfert de propriété de la chose assurée, en cas de sinistre, au profit de l'assureur contre paiement à l'assuré de la totalité de la somme garantie.

DUREE DU CONTRAT

Durée des engagements réciproques de l'assureur et de l'assuré dans le cadre du contrat d'assurance.

E

ÉCHEANCE DE PRIME

Date à laquelle est exigible le paiement d'une prime.

ÉCHEANCE DU CONTRAT

Date à laquelle est prévue l'expiration du contrat d'assurance.

ECHEANCE PRINCIPALE

La date indiquée sous ce nom aux dispositions particulières. Elle détermine notamment le point de départ d'une période annuelle d'assurance

EFFET DU CONTRAT

Date à partir de laquelle le risque est pris en charge par l'assureur.

EFFET (Date d')

La date d'effet est la date à partir de laquelle les garanties d'un contrat produisent leur effet. C'est la date à partir de laquelle le contrat débute.

ENGAGEMENT

Montant de la garantie accordée par l'assureur en vertu du contrat d'assurance.

I

INCAPACITÉ

Etat d'une personne qui, par suite de maladie ou d'accident, se trouve dans l'impossibilité provisoire ou permanente (si permanente = invalidité) de travailler et/ou d'effectuer certains gestes élémentaires. En droit commun, la réparation signifie que la victime doit être replacée dans la situation qui était la sienne avant l'accident. En cas d'incapacité temporaire, on distingue l'Incapacité Temporaire Totale de travail (ITT) et l'Incapacité Temporaire Partielle de travail (ITP). En cas d'incapacité permanente, on parle d'Incapacité Permanente Partielle (IPP) et d'Incapacité Permanente Totale (IPT) également dénommée invalidité. On parle également d'incapacité fonctionnelle en cas de diminution de la capacité d'une personne, victime d'un accident corporel, à effectuer certains gestes élémentaires : se lever, se coucher, marcher, courir et/ou manipuler des objets..

INDEMNITE D'ASSURANCE : somme versée par l'assureur conformément aux dispositions du contrat en réparation du préjudice subi par l'assuré ou la victime.

INVALIDITÉ ABSOLUE ET DÉFINITIVE (IAD): Personne qui, par suite d'atteinte corporelle, accident ou maladie, étant absolument incapable d'exercer une profession quelconque, est dans l'obligation d'avoir recours à une tierce personne pour effectuer les actes ordinaires de la vie. L'IAD est le plus souvent assimilée au décès dans la majorité des contrats. Elle est automatiquement comprise dans la garantie principale.

M

MUTUELLES D'ASSURANCE:

Ce sont des associations et des corporations : transporteurs routiers: M.A.T.U., agriculteurs : M. A. M. D. A., fonctionnaires, enseignants... : M. .C. M. A. Les cotisations sont toujours variables. Elles ne peuvent donc jamais pratiquer d'opérations impliquant une gestion en capitalisation.

N

NULLITÉ

C'est la sanction qui prive l'assuré des garanties un contrat. Elle est appliquée si il s'avère que l'assuré à volontairement fait une fausse déclaration sur ses antécédents ou sa situation personnelle.

P

PARTICIPATION AUX BENEFICES

En Assurance dommages, somme versée par l'Assureur au Souscripteur d'un contrat dont les résultats statistiques sont bénéficiaires. Cet avantage, ne concernant que certaines catégories d'assurances, doit être préalablement spécifié par clause contractuelle. En Assurance vie, les entreprises d'assurances doivent faire participer leurs Assurés aux bénéfices qu'elles réalisent à hauteur d'un pourcentage fixé au préalable.

PLACEMENTS

Pour faire face à ses nombreuses engagements et les honorer dans les meilleures conditions, tant vis-à-vis de ses assurés, des victimes, que vis-à-vis des créanciers et autres, la loi fait obligation aux Compagnies d'Assurances et aux Mutuelles, en tant qu'organismes financiers, de placer une grande partie de leurs fonds dans des placements fructifiants: valeurs mobilières ou immobilières: actions, obligations bons du trésor, O.P.C.V.M., terrains, immeubles... .

POLICE D'ASSURANCE

Document matérialisant le contrat d'assurance. Il indique les conditions générales et particulières.

PRESCRIPTION :

L'article 36 du code des assurances : "Toutes actions dérivant d'un contrat d'assurance sont prescrites par deux ans à compter de l'événement qui y donne naissance ..." Ce délai joue à l'égard de l'assureur et de l'assuré quelle que soit l'obligation en cause. Le délai de prescription se calcule à partir de la survenance de l'événement qui a créé l'obligation d'une des parties (avenant, date du sinistre...). Cette prescription biennale est donc une notion importante en assurance car elle annule un droit, faute de l'avoir exercé pendant un certain délai.

PRESTATION

En Assurance, ce terme signifie l'obligation de l'Assureur vis-à-vis du Souscripteur et/ou de l'Assuré.

PRIME

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

PRIME PURE

Montant qui représente le coût du risque couvert, tel que calculé par les méthodes actuarielles sur la base de statistiques relatives audit risque.

PROVISIONS TECHNIQUES

Comptes d'épargne accumulée par l'entreprise d'assurances et de réassurance pour faire face à ses engagements envers les assurés et bénéficiaires de contrats d'assurance, dont la provision mathématique qui représente la différence entre les valeurs actuelles des engagements respectivement pris par l'assureur et les assurés.

R

RACHAT

Versement anticipé à l'assuré d'un pourcentage de l'épargne constituée au titre d'un contrat d'assurance sur la vie. Le rachat de la totalité de l'épargne met fin au contrat.

REDUCTION

Opération qui détermine le nouveau capital ou la nouvelle rente garanti appelé "valeur de réduction", auquel aura droit un assuré ayant versé une partie des primes annuelles, dans le cadre d'un contrat d'assurance sur la vie, et qui cesse de payer ses primes.

RENTE

Montant distribué aux bénéficiaires périodiquement : rentes trimestrielles, mensuelles... Elles peuvent être viagères, toute la vie du bénéficiaire, comme elles peuvent être limitées dans le temps.

RÉSILIATION

Cessation anticipée d'un contrat d'assurance à la demande de l'une ou l'autre des parties, ou de plein droit lorsqu'elle est prévue par la loi.

L'acte par lequel l'assuré, ou l'assureur, mettent fin aux contrats qui les lient. La résiliation requiert un formalisme ci-après:

PAR L'ASSURÉ: La résiliation du contrat peut intervenir chaque année à l'initiative de l'assuré généralement un mois avant l'échéance principale du contrat, en envoyant une lettre recommandée A/R à l'assureur (le cachet de la poste faisant foi).

PAR L'ASSUREUR: De la même manière que l'assuré peut résilier, l'assureur a la même faculté qui lui est accordée dans les cas suivants : en cas de sinistres renouvelés, en cas de non-paiement des primes, en cas d'omission ou d'inexactitude non intentionnelle dans la déclaration du risque à la souscription du contrat, en cas d'aggravation du risque.

REVALORISATION

Réajustement des capitaux et/ou des primes dans un contrat d'assurance.

RISQUE:

Événement incertain contre la réalisation duquel on s'assure.

Le risque est un événement aléatoire et incertain (quant à sa réalisation ou au moment de sa réalisation) ne dépendant pas de la volonté exclusive des parties et dont l'assurance n'est pas interdite par la loi.

Dans une deuxième acception, le risque désigne l'objet sous garantie.
 Par extension, les assureurs appellent risque, le bien sur lequel porte l'assurance.
 Etymologiquement parlant, l'origine du mot risque est incertaine puisque certain lui attribue une ascendance arabe "risq" ("tout ce qui est donné par Dieu et dont on peut tirer profit") ou du grec ancien "Rhiza" ("ce qui est lié aux dangers de la navigation").
 Mais il semble plus raisonnable d'admettre que le mot risque vienne du latin "resecum" ("ce qui coupe") qui aurait donné, vers le 14ème siècle, en espagnol "riesgo" et en italien "risco" désignant "l'écueil qui menace les navires" et par extension tout aléa encouru par les marchandises en mer.

S

SINISTRE

Survenance de l'évènement prévu par le contrat d'assurance.

SOUSCRIPTEUR OU CONTRACTANT

Personne morale ou physique qui contracte une assurance pour son propre compte ou pour le compte d'autrui et qui de ce fait, s'engage envers l'assureur pour le paiement de la prime.
 Le souscripteur est désigné sous ce nom aux conditions particulières, il demande l'établissement du contrat, le signe, et s'engage à en payer les primes.
 Toute personne qui lui serait substituée légalement ou par accord des parties, sera considérée comme Souscripteur.

SUBROGATION

Lorsque le dommage subi par l'assuré est le fait d'un tiers, l'assureur indemnise son assuré et peut exercer un recours contre le tiers responsable pour son propre compte à concurrence du montant de l'indemnité qu'il a versé. On dit que l'assureur est "subrogé" dans les droits et actions de l'assuré contre le tiers responsable.

T

TACITE RECONDUCTION

Renouvellement automatique du contrat d'assurance au terme de chaque période de garantie.

TAUX DE PRIME

Proportion de la prime d'assurance par rapport au capital assuré.

TAUX MINIMUM GARANTI (TMG)

Le TMG c'est la rémunération minimale déterminée par les contrats d'assurances sur la vie.
 Ce système permet aux sociétés d'assurances de garantir un taux annuel minimal de rendement incluant le taux d'intérêt garanti et la participation aux bénéfices.

V

VIE ENTIÈRE

L'assurance Vie Entière garantit aux bénéficiaires d'un contrat d'assurance vie le versement d'un capital au décès de l'assuré quelle que soit la date de l'évènement. L'option Vie Entière, permet de majorer le montant transmis en cas de décès au profit des bénéficiaires désignés.

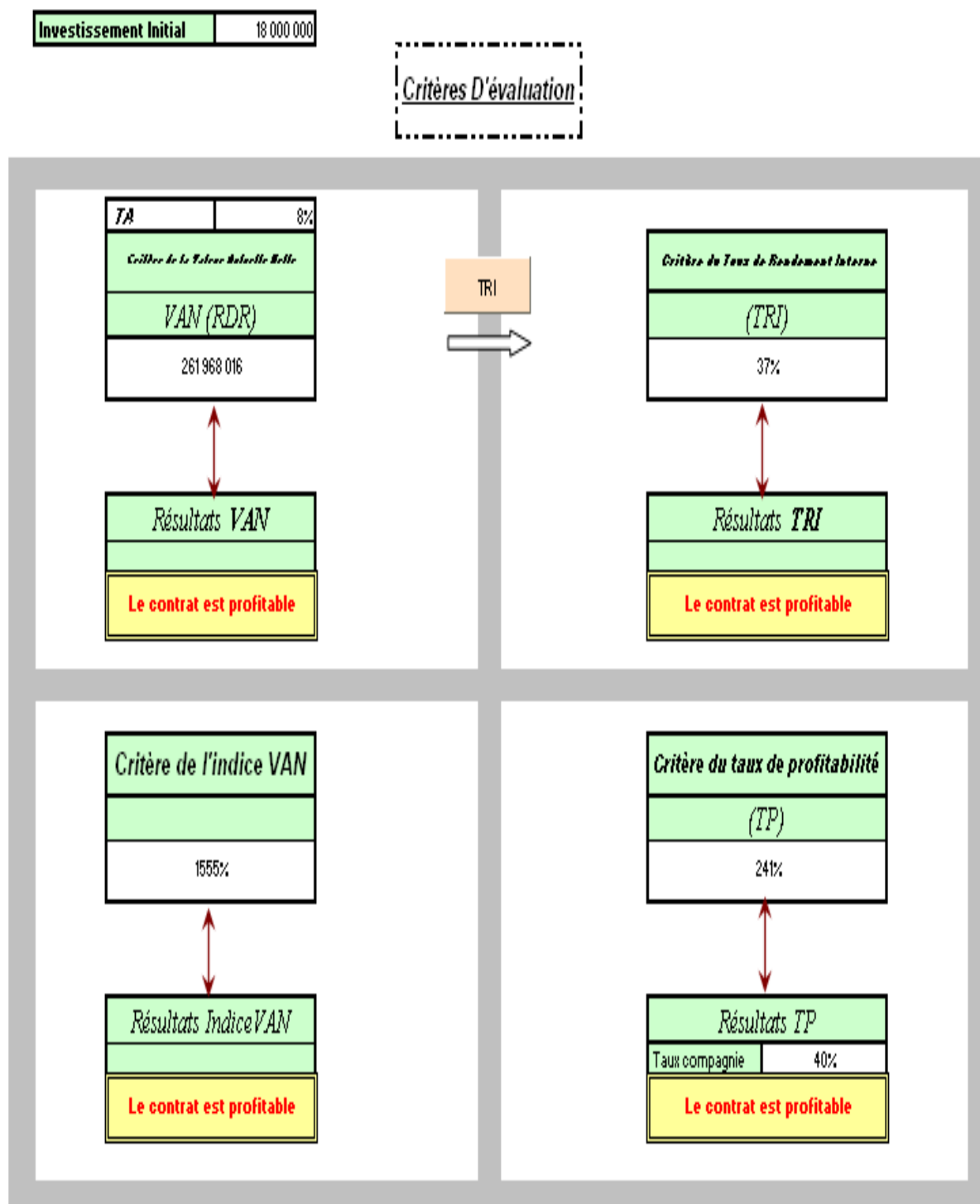
ANNEXE II :**Tables de mortalité (TAUX = 2.75%)**

x	lx	dx	Dx	Nx	Sx	Cx	Mx	Rx
0	1 000 000	18 490	1 000 000,00	31 584 523,67	833 162 550,78	18 240,89	156 784,43	9 412 582,67
1	981 510	1 990	955 240,88	30 584 523,67	801 578 027,11	1 910,65	138 543,54	9 255 798,23
2	979 520	909	927 789,91	29 629 282,79	770 993 503,44	849,39	136 632,90	9 117 254,69
3	978 611	610	902 120,60	28 701 492,88	741 364 220,65	554,75	135 783,50	8 980 621,79
4	978 001	480	877 428,98	27 799 372,28	712 662 727,77	424,84	135 228,76	8 844 838,29
5	977 521	400	853 526,37	26 921 943,29	684 863 355,49	344,56	134 803,92	8 709 609,53
6	977 121	340	830 342,68	26 068 416,92	657 941 412,20	285,03	134 459,37	8 574 805,60
7	976 781	300	807 838,21	25 238 074,24	631 872 995,28	244,77	134 174,33	8 440 346,24
8	976 481	271	785 975,76	24 430 236,03	606 634 921,04	215,19	133 929,56	8 306 171,91
9	976 210	249	764 727,62	23 644 260,27	582 204 685,01	192,43	133 714,37	8 172 242,35
10	975 961	241	744 070,62	22 879 532,65	558 560 424,74	181,26	133 521,94	8 038 527,98
11	975 720	240	723 977,50	22 135 462,03	535 680 892,09	175,68	133 340,68	7 905 006,03
12	975 480	249	704 427,66	21 411 484,52	513 545 430,07	177,39	133 165,00	7 771 665,36
13	975 231	270	685 399,37	20 707 056,86	492 133 945,54	187,20	132 987,61	7 638 500,36
14	974 961	310	666 870,67	20 021 657,49	471 426 888,69	209,18	132 800,41	7 505 512,74
15	974 651	360	648 816,18	19 354 786,82	451 405 231,20	236,42	132 591,23	7 372 712,34
16	974 291	410	631 218,04	18 705 970,64	432 050 444,38	262,05	132 354,81	7 240 121,11
17	973 881	471	614 065,61	18 074 752,60	413 344 473,74	292,98	132 092,76	7 107 766,30
18	973 410	520	597 341,73	17 460 686,99	395 269 721,15	314,80	131 799,78	6 975 673,54
19	972 890	570	581 043,92	16 863 345,26	377 809 034,16	335,84	131 484,97	6 843 873,77
20	972 320	600	565 161,55	16 282 301,34	360 945 688,89	344,05	131 149,14	6 712 388,79
21	971 720	619	549 696,16	15 717 139,79	344 663 387,55	345,45	130 805,08	6 581 239,66
22	971 101	650	534 643,30	15 167 443,64	328 946 247,75	353,04	130 459,64	6 450 434,57
23	970 451	681	519 985,83	14 632 800,34	313 778 804,12	359,98	130 106,60	6 319 974,94
24	969 770	718	505 713,81	14 112 814,51	299 146 003,78	369,38	129 746,62	6 189 868,34
25	969 052	757	491 814,49	13 607 100,70	285 033 189,27	379,02	129 377,25	6 060 121,72
26	968 295	799	478 277,66	13 115 286,21	271 426 088,57	389,34	128 998,23	5 930 744,47
27	967 496	843	465 092,95	12 637 008,55	258 310 802,36	399,79	128 608,89	5 801 746,24
28	966 653	892	452 250,80	12 171 915,60	245 673 793,81	411,70	128 209,10	5 673 137,35
29	965 761	941	439 740,61	11 719 664,80	233 501 878,21	422,69	127 797,40	5 544 928,25
30	964 820	995	427 554,40	11 279 924,19	221 782 213,41	434,99	127 374,71	5 417 130,85
31	963 825	1 039	415 682,21	10 852 369,79	210 502 289,22	442,07	126 939,72	5 289 756,14
32	962 786	1 088	404 120,79	10 436 687,57	199 649 919,43	450,53	126 497,65	5 162 816,42
33	961 698	1 143	392 860,45	10 032 566,79	189 213 231,86	460,63	126 047,13	5 036 318,77
34	960 555	1 205	381 891,51	9 639 706,34	179 180 665,07	472,62	125 586,49	4 910 271,64
35	959 350	1 271	371 204,31	9 257 814,84	169 540 958,72	485,17	125 113,87	4 784 685,15
36	958 079	1 346	360 790,77	8 886 610,53	160 283 143,89	500,04	124 628,71	4 659 571,28
37	956 733	1 430	350 641,26	8 525 819,76	151 396 533,36	517,03	124 128,66	4 534 942,57
38	955 303	1 520	340 746,64	8 175 178,49	142 870 713,60	534,86	123 611,63	4 410 813,91
39	953 783	1 624	331 099,24	7 834 431,85	134 695 535,11	556,17	123 076,77	4 287 202,28
40	952 159	1 735	321 689,03	7 503 332,61	126 861 103,26	578,28	122 520,60	4 164 125,51
41	950 424	1 861	312 508,87	7 181 643,58	119 357 770,65	603,67	121 942,33	4 041 604,91
42	948 563	1 999	303 549,34	6 869 134,71	112 176 127,07	631,08	121 338,65	3 919 662,58
43	946 564	2 152	294 802,57	6 565 585,37	105 306 992,36	661,20	120 707,57	3 798 323,93
44	944 412	2 321	286 260,19	6 270 782,80	98 741 406,99	694,04	120 046,37	3 677 616,36
45	942 091	2 509	277 914,04	5 984 522,61	92 470 624,20	730,18	119 352,33	3 557 569,98
46	939 582	2 715	269 755,61	5 706 608,57	86 486 101,59	768,98	118 622,16	3 438 217,65
47	936 867	2 944	261 777,25	5 436 852,96	80 779 493,02	811,52	117 853,18	3 319 595,49
48	933 923	3 196	253 970,46	5 175 075,71	75 342 640,05	857,41	117 041,66	3 201 742,31
49	930 727	3 474	246 327,34	4 921 105,25	70 167 564,34	907,05	116 184,25	3 084 700,65
50	927 253	3 781	238 839,81	4 674 777,91	65 246 459,09	960,78	115 277,20	2 968 516,40
51	923 472	4 120	231 499,67	4 435 938,10	60 571 681,18	1 018,90	114 316,42	2 853 239,20
52	919 352	4 493	224 298,64	4 204 438,43	56 135 743,08	1 081,41	113 297,52	2 738 922,78
53	914 859	4 903	217 228,67	3 980 139,79	51 931 304,65	1 148,51	112 216,11	2 625 625,26
54	909 956	5 353	210 281,73	3 762 911,12	47 951 164,85	1 220,36	111 067,60	2 513 409,15
55	904 603	5 847	203 449,84	3 552 629,39	44 188 253,73	1 297,30	109 847,24	2 402 341,55
56	898 756	6 389	196 724,88	3 349 179,56	40 635 624,34	1 379,62	108 549,94	2 292 494,31
57	892 367	6 983	190 098,71	3 152 454,67	37 286 444,78	1 467,53	107 170,32	2 183 944,37
58	885 384	7 632	183 563,15	2 962 355,97	34 133 990,11	1 560,99	105 702,79	2 076 774,05
59	877 752	8 340	177 110,30	2 778 792,82	31 171 634,14	1 660,15	104 141,80	1 971 071,26
60	869 412	9 110	170 732,34	2 601 682,52	28 392 841,32	1 764,89	102 481,65	1 866 929,47
61	860 302	9 949	164 421,75	2 430 950,18	25 791 158,80	1 875,54	100 716,76	1 764 447,82
62	850 353	10 856	158 170,60	2 266 528,42	23 360 208,63	1 992,07	98 840,91	1 663 731,07
63	839 497	11 838	151 972,0857	2 108 357,83	21 093 680,20	2 114,13	96 848,84	1 564 890,15
64	827 659	12 896	145 819,06	1 956 385,74	18 985 322,38	2 241,44	94 734,71	1 468 041,32
65	814 763	14 031	139 705,12	1 810 566,68	17 028 936,64	2 373,44	92 493,27	1 373 306,61
66	800 732	15 245	133 624,58	1 670 861,57	15 218 369,95	2 509,78	90 119,82	1 280 813,34
67	785 487	16 538	127 572,29	1 537 236,98	13 547 508,38	2 649,78	87 610,04	1 190 693,52
68	768 949	17 906	121 543,87	1 409 664,69	12 010 271,40	2 792,18	84 960,27	1 103 083,48
69	751 043	19 347	115 536,31	1 288 120,82	10 600 606,71	2 936,14	82 168,09	1 018 123,21
70	731 696	20 853	109 547,52	1 172 584,51	9 312 485,89	3 079,99	79 231,95	935 955,12

71	710 843	22 414	103 577,09	1 063 036,99	8 139 901,38	3 221,95	76 151,96	856 723,17
72	688 429	24 018	97 626,42	959 459,90	7 076 864,38	3 360,11	72 930,01	780 571,21
73	664 411	25 647	91 698,70	861 833,48	6 117 404,49	3 491,98	69 569,90	707 641,20
74	638 764	27 281	85 799,54	770 134,78	5 255 571,00	3 615,05	66 077,91	638 071,31
75	611 483	28 891	79 936,86	684 335,24	4 485 436,23	3 725,93	62 462,87	571 993,39
76	582 592	30 449	74 121,70	604 398,37	3 801 100,99	3 821,76	58 736,94	509 530,52
77	552 143	31 915	68 367,64	530 276,67	3 196 702,61	3 898,55	54 915,18	450 793,58
78	520 228	33 251	62 691,83	461 909,03	2 666 425,94	3 953,04	51 016,63	395 878,40
79	486 977	34 407	57 114,17	399 217,20	2 204 516,92	3 980,99	47 063,60	344 861,77
80	452 570	35 339	51 658,21	342 103,03	1 805 299,72	3 979,39	43 082,60	297 798,17
81	417 231	35 992	46 349,85	290 444,83	1 463 196,69	3 944,45	39 103,21	254 715,56
82	381 239	36 318	41 218,03	244 094,98	1 172 751,86	3 873,65	35 158,76	215 612,35
83	344 921	36 268	36 293,40	202 876,95	928 656,88	3 764,79	31 285,10	180 453,59
84	308 653	35 805	31 607,98	166 583,55	725 779,93	3 617,25	27 520,31	149 168,49
85	272 848	34 897	27 193,50	134 975,57	559 196,38	3 431,16	23 903,06	121 648,18
86	237 951	33 533	23 080,76	107 782,06	424 220,81	3 208,81	20 471,89	97 745,12
87	204 418	31 717	19 297,45	84 701,30	316 438,75	2 953,81	17 263,08	77 273,22
88	172 701	29 478	15 866,96	65 403,86	231 737,45	2 671,81	14 309,28	60 010,14
89	143 223	26 869	12 806,48	49 536,89	166 333,59	2 370,16	11 637,47	45 700,86
90	116 354	23 965	10 125,50	36 730,41	116 796,70	2 057,41	9 267,31	34 063,39
91	92 389	20 870	7 824,81	26 604,91	80 066,29	1 743,75	7 209,89	24 796,09
92	71 519	17 695	5 895,13	18 780,10	53 461,38	1 438,90	5 466,14	17 586,20
93	53 824	14 566	4 317,83	12 884,98	34 681,27	1 152,76	4 027,24	12 120,06
94	39 258	11 604	3 065,04	8 567,14	21 796,30	893,77	2 874,48	8 092,82
95	27 654	8 911	2 101,28	5 502,11	13 229,15	667,98	1 980,71	5 218,35
96	18 743	6 573	1 386,06	3 400,82	7 727,05	479,53	1 312,73	3 237,64
97	12 170	4 636	875,90	2 014,76	4 326,22	329,17	833,20	1 924,91
98	7 534	3 110	527,72	1 138,86	2 311,46	214,91	504,03	1 091,71
99	4 424	1 974	301,59	611,14	1 172,60	132,76	289,13	587,67
100	2 450	1 179	162,55	309,55	561,46	77,17	156,37	298,55
101	1 271	658	82,07	147,00	251,91	41,92	79,20	142,18
102	613	340	38,52	64,93	104,90	21,08	37,29	62,98
103	273	162	16,70	26,41	39,97	9,77	16,21	25,69
104	111	70	6,61	9,72	13,56	4,11	6,43	9,48
105	41	28	2,38	3,11	3,84	1,60	2,32	3,05
106	13	13	0,73	0,73	0,73	0,72	0,72	0,72
107	0	-	-	-	-	-	-	-
108	0	-	-	-	-	-	-	-
109	0	-	-	-	-	-	-	-
110	0	-	-	-	-	-	-	-
111	0	-	-	-	-	-	-	-
112	0	-	-	-	-	-	-	-
113	0	-	-	-	-	-	-	-

x	Lx					qx				
	TD 88-90	TV 88-90	TPRV 93	PF 60-64	PM 60-64	TD 88-90	TV 88-90	TPRV 93	PF 60-64	PM 60-64
0	100 000	100 000	100 000	1 000 000	1 000 000	0,008710	0,006480	0,029530	0,018490	0,02428
1	99 129	99 352	97 047	981 510	975 720	0,000726	0,000584	0,010840	0,002027	0,002275
2	99 057	99 294	95 995	979 520	973 500	0,000474	0,000332	0,002104	0,000928	0,00113
3	99 010	99 261	95 793	978 611	972 400	0,000333	0,000252	0,001461	0,000623	0,000771
4	98 977	99 236	95 653	978 001	971 650	0,000293	0,000222	0,001014	0,000491	0,000628
5	98 948	99 214	95 556	977 521	971 040	0,000273	0,000202	0,000429	0,000409	0,000546
6	98 921	99 194	95 515	977 121	970 510	0,000243	0,000171	0,000398	0,000348	0,000484
7	98 897	99 177	95 477	976 781	970 040	0,000212	0,000161	0,000367	0,000307	0,000454
8	98 876	99 161	95 442	976 481	969 600	0,000212	0,000161	0,000335	0,000278	0,000423
9	98 855	99 145	95 410	976 210	969 190	0,000202	0,000161	0,000325	0,000255	0,000402
10	98 835	99 129	95 379	975 961	968 800	0,000212	0,000171	0,000210	0,000247	0,000392
11	98 814	99 112	95 359	975 720	968 420	0,000213	0,000161	0,000241	0,000246	0,000392
12	98 793	99 096	95 336	975 480	968 401	0,000223	0,000151	0,000262	0,000255	0,000403
13	98 771	99 081	95 311	975 231	967 651	0,000263	0,000192	0,000283	0,000277	0,000444
14	98 745	99 062	95 284	974 961	967 221	0,000334	0,000212	0,000315	0,000318	0,000527
15	98 712	99 041	95 254	974 651	966 711	0,000456	0,000232	0,000346	0,000369	0,000672
16	98 667	99 018	95 221	974 291	966 062	0,000618	0,000293	0,000378	0,000421	0,000828
17	98 606	98 989	95 185	973 881	965 262	0,000872	0,000343	0,000431	0,000484	0,001005
18	98 520	98 955	95 144	973 410	964 292	0,001157	0,000424	0,000452	0,000534	0,001151
19	98 406	98 913	95 101	972 890	963 182	0,001311	0,000445	0,000473	0,000586	0,001267
20	98 277	98 869	95 056	972 320	961 961	0,001425	0,000465	0,000505	0,000617	0,001351
21	98 137	98 823	95 008	971 720	960 662	0,001528	0,000455	0,000537	0,000637	0,001426
22	97 987	98 778	94 957	971 101	959 292	0,001602	0,000445	0,000558	0,000669	0,00148
23	97 830	98 734	94 904	970 451	957 872	0,001564	0,000456	0,000569	0,000702	0,001535
24	97 677	98 689	94 850	969 770	956 402	0,001536	0,000497	0,000590	0,000740	0,001558
25	97 527	98 640	94 794	969 052	954 912	0,001579	0,000507	0,000612	0,000781	0,001602
26	97 373	98 590	94 736	968 295	953 382	0,001551	0,000538	0,000623	0,000825	0,001636
27	97 222	98 537	94 677	967 496	951 822	0,001563	0,000558	0,000634	0,000871	0,00166
28	97 070	98 482	94 617	966 653	950 242	0,001586	0,000548	0,000655	0,000923	0,00169
29	96 916	98 428	94 555	965 761	948 636	0,001620	0,000579	0,000677	0,000974	0,001735
30	96 759	98 371	94 491	964 820	946 990	0,001674	0,000620	0,000709	0,001031	0,001826
31	96 597	98 310	94 424	963 825	945 261	0,001739	0,000641	0,000720	0,001078	0,001961
32	96 429	98 247	94 356	962 786	943 408	0,001804	0,000662	0,000752	0,001130	0,002108
33	96 255	98 182	94 285	961 698	941 419	0,001912	0,000723	0,000785	0,001189	0,002269
34	96 071	98 111	94 211	960 555	939 283	0,002009	0,000815	0,000828	0,001254	0,002445
35	95 878	98 031	94 133	959 350	936 986	0,002107	0,000908	0,000882	0,001325	0,002638
36	95 676	97 942	94 050	958 079	934 515	0,002226	0,000929	0,000925	0,001405	0,002848
37	95 463	97 851	93 963	956 733	931 853	0,002367	0,001002	0,000979	0,001495	0,003078
38	95 237	97 753	93 871	955 303	928 985	0,002520	0,001074	0,001033	0,001591	0,003329
39	94 997	97 648	93 774	953 783	925 892	0,002642	0,001167	0,001109	0,001703	0,003603
40	94 746	97 534	93 670	952 159	922 556	0,002850	0,001241	0,001174	0,001822	0,003903
41	94 476	97 413	93 560	950 424	918 955	0,003112	0,001345	0,001261	0,001958	0,004231
42	94 182	97 282	93 442	948 563	915 067	0,003334	0,001480	0,001327	0,002107	0,004589
43	93 868	97 138	93 318	946 564	910 868	0,003761	0,001616	0,001425	0,002273	0,00498
44	93 515	96 981	93 185	944 412	906 332	0,004085	0,001763	0,001524	0,002458	0,005407
45	93 133	96 810	93 043	942 091	901 431	0,004359	0,001942	0,001623	0,002663	0,005874
46	92 727	96 622	92 892	939 582	896 136	0,004659	0,002049	0,001722	0,002890	0,006384
47	92 295	96 424	92 732	936 867	890 415	0,005006	0,002136	0,001855	0,003142	0,006942
48	91 833	96 218	92 560	933 923	884 234	0,005456	0,002318	0,001966	0,003422	0,007551
49	91 332	95 995	92 378	930 727	877 557	0,006066	0,002531	0,002111	0,003733	0,008216
50	90 778	95 752	92 183	927 253	870 347	0,006687	0,002757	0,002246	0,004078	0,008943
51	90 171	95 488	91 976	923 472	862 564	0,007319	0,002995	0,002392	0,004461	0,009736
52	89 511	95 202	91 756	919 352	854 166	0,008044	0,003256	0,002572	0,004887	0,010603
53	88 791	94 892	91 520	914 859	845 109	0,008785	0,003499	0,002699	0,005359	0,01155
54	88 011	94 560	91 273	909 956	835 348	0,009612	0,003648	0,002849	0,005883	0,012584
55	87 165	94 215	91 013	904 603	824 836	0,010601	0,003895	0,002989	0,006464	0,013712
56	86 241	93 848	90 741	898 756	813 526	0,011421	0,004273	0,003152	0,007109	0,014945
57	85 256	93 447	90 455	892 367	801 368	0,012257	0,004634	0,003317	0,007825	0,01629
58	84 211	93 014	90 155	885 384	788 314	0,013395	0,005042	0,003450	0,008620	0,017759
59	83 083	92 545	89 844	877 752	774 314	0,014431	0,005349	0,003573	0,009502	0,019361
60	81 884	92 050	89 523	869 412	759 322	0,015656	0,005725	0,003709	0,010478	0,02111
61	80 602	91 523	89 191	860 302	743 293	0,016861	0,006217	0,003834	0,011565	0,023019
62	79 243	90 954	88 849	850 353	726 183	0,018121	0,006718	0,003951	0,012766	0,0251
63	77 807	90 343	88 498	839 497	707 956	0,019433	0,007261	0,004203	0,014101	0,027371
64	76 295	89 687	88 126	827 659	688 579	0,020644	0,007905	0,004460	0,015581	0,029846
65	74 720	88 978	87 733	814 763	668 027	0,022016	0,008452	0,004719	0,017221	0,032545
66	73 075	88 226	87 319	800 732	646 286	0,023387	0,009260	0,005005	0,019039	0,035487
67	71 366	87 409	86 882	785 487	623 352	0,025320	0,010251	0,005295	0,021054	0,038692
68	69 559	86 513	86 422	768 949	599 233	0,027372	0,011455	0,005913	0,023286	0,042183
69	67 655	85 522	85 911	751 043	573 955	0,029650	0,012652	0,006611	0,025760	0,045985

71	63 543	83 251	84 711	710 843	520 116	0,035535	0,015796	0,008311	0,031532	0,054627
72	61 285	81 936	84 007	688 429	491 704	0,038737	0,017721	0,009321	0,034888	0,059525
73	58 911	80 484	83 224	664 411	462 435	0,042352	0,019929	0,010658	0,038601	0,06485
74	56 416	78 880	82 337	638 764	432 446	0,046051	0,022515	0,012194	0,042709	0,070637
75	53 818	77 104	81 333	611 483	401 899	0,050764	0,025524	0,013955	0,047247	0,076921
76	51 086	75 136	80 198	582 592	370 985	0,055495	0,028681	0,016023	0,052265	0,083742
77	48 251	72 981	78 913	552 143	339 918	0,061491	0,032666	0,018387	0,057802	0,091139
78	45 284	70 597	77 462	520 228	308 938	0,068037	0,037325	0,020939	0,063916	0,099158
79	42 203	67 962	75 840	486 977	278 304	0,074924	0,042950	0,023866	0,070654	0,107842
80	39 041	65 043	74 030	452 570	248 292	0,082401	0,049060	0,027205	0,078085	0,117238
81	35 824	61 852	72 016	417 231	219 182	0,092285	0,056150	0,031049	0,086264	0,127397
82	32 518	58 379	69 780	381 239	191 259	0,101421	0,064492	0,035454	0,095263	0,138367
83	29 220	54 614	67 306	344 921	164 795	0,111499	0,073040	0,039892	0,105149	0,150201
84	25 962	50 625	64 621	308 653	140 043	0,122564	0,082370	0,044908	0,116004	0,16295
85	22 780	46 455	61 719	272 848	117 223	0,134109	0,093101	0,050600	0,127899	0,176668
86	19 725	42 130	58 596	237 951	96 513	0,146109	0,104249	0,057018	0,140924	0,191406
87	16 843	37 738	55 255	204 418	78 040	0,160898	0,116540	0,064338	0,155158	0,207215
88	14 133	33 340	51 700	172 701	61 869	0,177457	0,130774	0,071586	0,170688	0,224142
89	11 625	28 980	47 999	143 223	48 002	0,192344	0,146342	0,079731	0,187603	0,242231
90	9 389	24 739	44 172	116 354	36 374	0,207796	0,163103	0,088835	0,205966	0,261522
91	7 438	20 704	40 248	92 389	26 861	0,225195	0,180883	0,099061	0,225893	0,282048
92	5 763	16 959	36 261	71 519	19 285	0,245185	0,199245	0,110532	0,247417	0,303833
93	4 350	13 580	32 253	53 824	13 426	0,261839	0,216789	0,121632	0,270623	0,32689
94	3 211	10 636	28 330	39 258	9 037	0,279041	0,236743	0,133957	0,295583	0,351222
95	2 315	8 118	24 535	27 654	5 863	0,293737	0,253880	0,147585	0,322232	0,376813
96	1 635	6 057	20 914	18 743	3 654	0,318043	0,277200	0,162618	0,350691	0,403634
97	1 115	4 378	17 513	12 170	2 179	0,336323	0,292828	0,179295	0,380937	0,431632
98	740	3 096	14 373	7 534	1 238	0,387838	0,294574	0,197801	0,412795	0,460736
99	453	2 184	11 530	4 424	668	0,419426	0,322802	0,218213	0,446203	0,490847
100	263	1 479	9 014	2 450	340	0,448669	0,350237	0,240848	0,481224	0,521841
101	145	961	6 843	1 271	163	0,475862	0,376691	0,265965	0,517703	0,553567
102	76	599	5 023	613	73	0,513158	0,402337	0,293848	0,554649	0,585843
103	37	358	3 547	273	30	0,540541	0,427374	0,324782	0,593407	0,61846
104	17	205	2 395	111	11	0,588235	0,448780	0,359081	0,630631	0,651183
105	113	1 535	41	4	0,714286	0,477876	0,396743	0,682927	0,68375	
106	59	926	13	1	1,000000	0,491525	0,439525	1,000000	1	
107	30	519	0	0	0,000000	0,533333	0,485549	0,000000		
108	14	267	0	0	0,000000	0,571429	0,539326	0,000000		
109	6	123	0	0	0,000000	0,666667	0,593496	0,000000		
110	2	50	0	0	0,000000	1,000000	0,660000	0,000000		
111	0	17	0	0	0,000000	0,000000	0,705882	0,000000		
112	0	5	0	0	0,000000	0,000000	0,800000	0,000000		
113	0	1	0	0	0,000000	0,000000	1,000000	0,000000		

ANNEXE III :**Ecrans supplémentaires****✚ Ecran1 : Retraite entreprise – Critères d'évaluation :**

Ecran 2 : Addamane Achaabi - Menu Principal :



*ELABORATION DU BUSINESS PLAN DU
PRODUIT ADDAMANE ACHAABI*



Données
Données suite
Hypothèses
Simulation
Synthèse

Aide

2007

2008

2009

2010

2011

2012

Tables
Rente
Résultats



 **Ecran 3 : Addamane Achaabi – L'aide de l'application :**



**ELABORATION DU BUSINESS PLAN DU
PRODUIT ADDAMANE ACHAABI**



(Un clic et je disparaiss...)

Aide

AIDE

- 1° Il suffit d'insérer les données de l'année de début de simulation pour voir les prévisions des 5 années futures (n'oubliez pas de changer la date de simulation dans la feuille "Données").
- 2° Les simulations par âge et par ancienneté de l'assuré sont disponibles en cliquant sur "Simulation" dans le Menu principal.
- 3° vous pouvez se déplacer dans les différentes feuilles de simulation (Prév1, Prév2, ..., Prév8) en utilisant les liens hypertextes.
- 4° Si vous voulez changer les hypothèses, allez à la feuille "Hypothèses" et effectuez vos changements.
- 5° Le synthèse des différentes simulations par année est disponible en cliquant sur l'année de votre choix dans le Menu Principal.
- 6° Les résultats sont affichés avec des histogrammes de synthèse dans la feuille "Résultats".
- 7° Utilisez les liens hypertextes pour faciliter votre déplacement.
- 8° Vérifiez que le niveau de sécurité est moyen (Outils -> Macro -> sécurité).

CNIA assurance

 **Ecran 4 : Addamane Achaabi – Feuille de données du stock :**

Date de Simulation : 31/12/2006



Hypothèses Simulation

Produit : ADDAMANE ACHAABI

4,03%

2006

238 503 720

Stock

Age	Ancienne ré moyenne	Cumul Cotisation 4,5%	Cumul Cotisation 2,75%	Nombre d'adhésions	Versements (n-1)	RM à 4,5%	RM à 3,25%	RM à 3%	RM à 2,75%
				Total	Total	Total	Total	Total	Total
12	6	2 154 158	211 326	3524	8 810 427	19 070 427	28 935 352	6 987 378	0
13	6	1 855 690	15 822 910	386	886 582	4 121 264	3 152 269	4 121 264	0
14	6	298 448	2 125 781	362	902 483	4 453 310	3 079 229	4 453 310	0
15	6	1 855 690	1 635 156	328	809 806	4 908 626	3 202 174	4 908 626	0
16	6	1 874 398	695 324	303	829 018	4 528 894	2 782 098	4 528 894	0
17	6	1 838 798	375 610	267	691 344	4 379 931	2 504 064	4 379 931	0
18	6	152 264	539 821	231	563 940	4 120 113	1 995 337	4 120 113	0
19	6	161 924	596 386	210	558 358	3 761 991	2 057 194	3 761 991	0
20	6	55 317	193 393	199	425 517	3 180 382	1 485 333	3 180 382	0
21	6	68 866	269 352	177	405 096	3 332 439	1 585 600	3 332 439	0
22	6	55 826	210 357	195	348 910	2 171 365	1 317 859	2 171 365	0
23	6	44 157	167 374	206	367 977	2 491 385	1 395 787	2 491 385	0
24	6	33 662	106 399	258	420 780	2 548 636	1 325 993	2 548 636	0
25	6	74 154	237 229	304	436 198	1 829 488	1 395 465	1 829 488	0
26	6	115 588	371 387	376	608 357	1 632 870	1 957 824	1 632 870	0
27	6	148 315	467 346	402	570 441	1 323 936	1 795 256	1 323 936	0
28	6	84 696	275 292	453	604 974	1 383 775	1 965 374	1 383 775	0
29	6	115 121	360 369	502	677 182	1 618 643	2 118 050	1 618 643	0
30	6	86 548	293 344	527	665 752	1 494 213	2 260 339	1 494 213	0
31	6	99 614	317 387	548	766 259	1 596 328	2 441 440	1 596 328	0

 **Ecran 5 : Addamane Achaabi – Feuille de données des nouvelles adhésions :**

2,75%

2012

Nouvelles adhésions

2 377 595 12 073 920 **14 451 516** 2 730 706 13 784 785 **16 515 491**

Age	Ancienneté moyenne	Durée moyenne	Nombre de nouvelles adhésions			Versements des Nouv. Adh.			RM à 2,75% des Nouv. Adh		
			Rég	Non rég	Total	Rég	Non rég	Total	Rég	Non rég	Total
67	5	21	2	12	14	14 683	83 202	97 885	18 858	106 863	125 721
68	5	21	2	9	11	12 410	70 326	82 736	15 940	90 325	106 264
69	5	21	2	9	11	8 651	49 024	57 676	11 112	62 965	74 077
70	5	21	1	7	8	4 394	24 900	29 295	5 644	31 982	37 625
71	5	21	2	9	11	7 662	43 416	51 078	9 840	55 762	65 603
72	5	21	1	6	7	4 594	26 030	30 624	5 900	33 433	39 333
73	5	21	1	6	7	3 220	18 249	21 470	4 136	23 439	27 575
74	5	21	1	5	6	2 610	14 793	17 403	3 353	19 000	22 352
75	5	21	1	5	6	3 611	20 463	24 074	4 638	26 282	30 920
76	5	21	1	3	4	2 313	13 108	15 421	2 971	16 835	19 806
77	5	21	0	1	1	385	2 183	2 569	495	2 804	3 299
78	5	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	5	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	5	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	5	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	5	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ecran 6 : Addamane Achaabi – Feuille de synthèse des résultats de simulation:

Année: **2008**

Total:	80 449	4 809	162 254 568	22 130 925	1 192 717 566	237 011 872	718 105 425	252 212 258	1 061 097 976	163 550 220
Age début	Nbr adh	Nouv Adh	VS_(n-1)	VS_Nouv Adh	RMS4,5_D	Cumul Cot 4,5%	RMS3,25_D	Cumul Cot 3,25%	RMS3_D	Cumul Cot 3%
12	1 764	88	0	0	193 624 137	184 951 487	115 193 615	92 475 744	75 822 653	7 273 622
13	1 479	89	3 392 586	441 036	16 493 099	7 100 968	12 496 263	1 144 815	16 306 400	1 982 218
14	1 385	83	3 453 325	276 266	17 806 827	1 142 004	12 165 203	9 133 963	17 551 227	6 273 718
15	1 255	75	3 098 601	185 916	19 626 766	7 100 519	12 650 495	627 567	19 345 042	6 997 768
16	1 159	70	3 172 013	634 403	18 107 819	7 171 878	10 990 567	1 144 707	17 847 898	4 332 147
17	1 022	61	2 645 100	661 275	17 511 224	7 035 293	9 891 643	1 192 519	17 259 867	2 513 661
18	886	53	2 157 604	539 401	16 472 078	582 553	7 897 671	2 157 604	16 235 637	4 256 100
19	804	48	2 136 201	427 240	15 039 974	619 498	8 126 027	2 136 201	14 824 089	4 173 933
20	761	46	1 627 918	325 584	12 714 336	211 629	5 866 943	1 627 918	12 531 833	1 581 752
21	676	41	1 549 745	387 436	13 330 978	263 457	6 280 760	1 549 745	13 174 014	2 167 271
22	746	45	1 334 770	240 259	8 685 701	213 563	5 219 205	1 334 770	8 582 116	1 329 063
23	787	47	1 407 696	183 000	9 959 217	168 924	5 528 661	1 407 696	9 816 262	1 143 695
24	986	59	1 609 659	321 932	10 187 839	128 773	5 252 879	1 609 659	10 041 602	779 968
25	1 163	70	1 668 603	317 035	7 312 969	283 663	5 511 335	1 668 603	7 207 998	1 189 729
26	1 438	86	2 327 145	581 786	6 526 955	442 158	7 732 260	2 327 145	6 433 266	1 186 779
27	1 537	92	2 182 079	283 670	5 292 014	567 340	7 101 974	2 182 079	5 216 052	1 316 741
28	1 733	104	2 314 128	439 684	5 531 071	323 978	7 765 755	2 314 128	5 451 677	741 044
29	1 922	115	2 590 281	259 028	6 469 706	440 348	8 364 569	2 590 281	6 376 840	1 052 546
30	2 017	121	2 546 476	203 718	5 975 312	331 042	8 945 789	2 546 476	5 901 333	742 990
31	2 095	126	2 930 878	205 161	6 383 593	381 014	9 662 418	2 930 878	6 304 559	793 758
32	2 213	133	3 247 357	292 262	7 363 532	162 368	10 517 145	3 247 357	7 257 835	352 344
33	2 277	137	3 325 353	1 330 141	7 951 494	199 521	10 920 311	3 325 353	7 837 358	456 574
34	2 370	142	3 282 972	492 446	9 421 769	1 477 337	11 235 339	3 282 972	9 286 528	4 057 494
35	2 369	142	3 666 424	219 985	10 136 655	476 635	12 165 386	3 666 424	9 991 153	1 261 110
36	2 526	152	4 111 149	657 784	12 577 232	164 446	14 350 242	4 111 149	12 396 697	481 461
37	2 527	152	4 138 741	620 811	13 618 320	620 811	14 366 045	4 138 741	13 422 842	1 954 938
38	2 477	149	4 313 346	560 735	14 510 763	647 002	16 522 564	4 313 346	14 302 474	2 083 059
39	2 382	143	4 580 509	549 661	15 210 936	687 076	15 213 974	4 580 509	15 027 235	2 182 252
40	2 337	140	4 223 764	506 852	18 574 807	633 565	14 926 427	4 223 764	18 350 483	2 664 867
41	2 349	141	4 531 218	543 746	20 219 306	679 683	15 604 000	4 531 218	19 929 076	2 902 590
42	2 277	137	4 163 166	499 580	19 471 406	624 475	17 271 707	4 163 166	19 191 912	2 795 240
43	2 182	131	4 433 302	531 996	23 176 356	664 995	15 653 041	4 433 302	22 843 681	3 327 135
44	2 166	130	4 636 239	556 349	22 036 213	695 436	16 199 457	4 636 239	21 719 903	3 163 484
45	1 949	117	3 914 619	469 754	20 616 236	587 193	14 011 144	3 914 619	20 320 309	2 959 658
46	2 063	124	4 651 107	558 133	24 929 183	697 666	19 525 087	4 651 107	24 571 348	3 578 852
47	1 868	112	4 590 847	550 902	24 767 588	688 627	16 169 135	4 590 847	24 412 072	3 555 692
48	1 786	107	4 126 989	495 239	28 666 935	619 048	15 677 856	4 126 989	28 320 759	4 113 015
49	1 703	102	4 078 208	489 385	26 130 978	611 731	14 545 281	4 078 208	25 815 430	3 749 211
50	1 681	101	3 929 806	471 577	29 826 197	589 471	14 387 909	3 929 806	29 398 070	4 282 054
51	1 449	87	4 052 883	486 346	29 472 934	607 932	14 998 448	4 052 883	29 049 877	4 231 387
52	1 447	87	4 530 068	543 608	32 924 601	679 510	16 924 852	4 530 068	32 451 999	4 727 008
53	1 308	78	3 721 933	446 632	35 815 764	558 290	16 814 944	3 721 933	35 301 662	5 142 147
54	1 379	83	4 394 885	527 386	40 430 562	659 233	16 470 566	4 394 885	39 850 219	5 804 774
55	968	58	3 270 801	392 496	28 684 684	490 620	12 682 206	3 270 801	28 272 942	4 118 420
56	1 262	76	3 950 487	474 058	47 062 941	592 573	16 807 725	3 950 487	46 387 397	6 757 178
57	761	46	2 766 995	332 039	35 479 734	415 049	11 652 770	2 766 995	35 051 348	5 091 046
58	772	46	2 513 128	301 575	25 612 969	376 969	11 225 211	2 513 128	25 303 720	3 675 287
59	626	38	2 184 786	262 174	23 296 466	327 718	9 579 662	2 184 786	22 962 067	3 344 963
60	504	30	1 475 249	177 030	20 668 192	221 287	5 600 254	1 475 249	20 371 519	2 967 622
61	451	27	1 451 104	174 133	17 968 280	217 666	6 970 276	1 451 104	17 710 362	2 579 984
62	372	22	1 312 273	157 473	19 304 009	196 841	4 807 569	1 312 273	19 026 918	2 771 802
63	292	18	1 110 400	133 248	9 704 845	166 560	3 646 292	1 110 400	9 565 541	1 393 517
64	294	18	775 193	93 023	10 148 687	116 279	3 627 845	775 193	10 003 012	1 457 279
65	203	12	379 118	45 494	8 006 207	56 868	1 795 106	379 118	7 891 285	1 149 658
66	265	16	636 804	76 417	15 496 420	95 521	5 211 025	636 804	15 309 348	2 223 913
67	169	10	368 041	44 165	5 172 782	55 206	1 342 120	368 041	5 110 339	742 371
68	161	10	258 912	31 069	4 342 340	38 837	1 056 316	258 912	4 280 010	623 447
69	129	8	210 732	25 288	3 969 228	31 610	2 032 845	210 732	3 912 253	569 893
70	137	8	292 917	35 150	3 986 333	43 938	1 025 569	292 917	3 929 113	572 367
71	97	6	188 705	22 645	2 674 514	28 306	716 073	188 705	2 636 124	384 027
72	87	5	101 265	12 152	2 514 345	15 190	373 917	101 265	2 478 254	361 043
73	62	4	57 706	6 925	1 482 540	8 656	222 783	57 706	1 461 260	212 894
74	83	5	105 440	12 653	4 663 664	15 816	410 244	105 440	4 596 721	669 748
75	36	2	34 451	4 134	1 218 674	5 168	139 501	34 451	1 203 919	174 920
76	19	1	20 368	2 444	358 332	3 055	65 226	20 368	355 238	53 995
77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANNEXE IV :**Ecran 1 : Addamane Achaabi – Tendance des rachats par âge et par ancienneté:*****Loi de Rachat:***

Ce tableau nous donne le taux de rachat d'un individu d'âge x avec une ancienneté < y

Age (x)	Ancienneté (y) en année															
	0	2	3	5	8	10	11	12	15	20	25	30	35	40	45	100
70	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	20,0%	15,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
71	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	20,0%	15,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
72	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	20,0%	15,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
73	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	20,0%	15,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
74	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	20,0%	15,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
75	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	20,0%	15,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
76	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
77	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
78	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
79	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
80	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
81	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
82	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
83	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
84	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
85	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
86	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
87	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
88	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
89	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
90	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Ecran 2 : Addamane Achaabi – Tendance des nouvelles adhésions par âge et par année:***Lois des nouvelles adhésions***

Nouvelles adhésions par rapport au stock

Age (x)	Année (y)									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
12	3,0%	4,0%	8,0%	2,0%	15,0%	10,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
13	3,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
14	3,0%	6,0%	8,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
15	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
16	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
17	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	7,0%	6,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
18	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	7,0%	6,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
19	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	7,0%	6,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
20	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	7,0%	6,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
21	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	7,0%	6,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
22	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	7,0%	6,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
23	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	7,0%	6,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
24	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	7,0%	6,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
25	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	7,0%	6,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
26	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	7,0%	6,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
27	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	7,0%	6,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
28	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	7,0%	6,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
29	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	7,0%	6,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
30	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	7,0%	6,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
31	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	7,0%	6,0%	5,0%	5,0%	5,0%	
32	3,0%	6,0%	8,0%	7,0%	7,0%	6,0%	5,0%	5,0%	5,0%	

ANNEXE V :

Figure 18 : Impact de la variation du TPV sur le RAAV

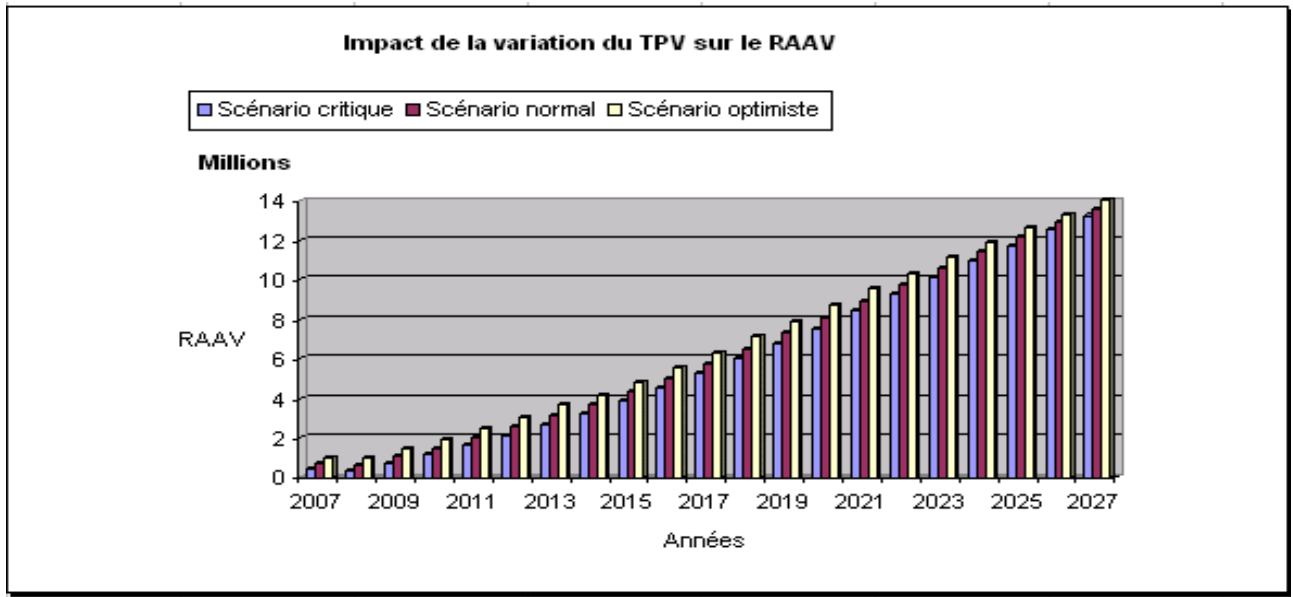


Figure 19 : Impact de la variation du TPE sur le RAAV

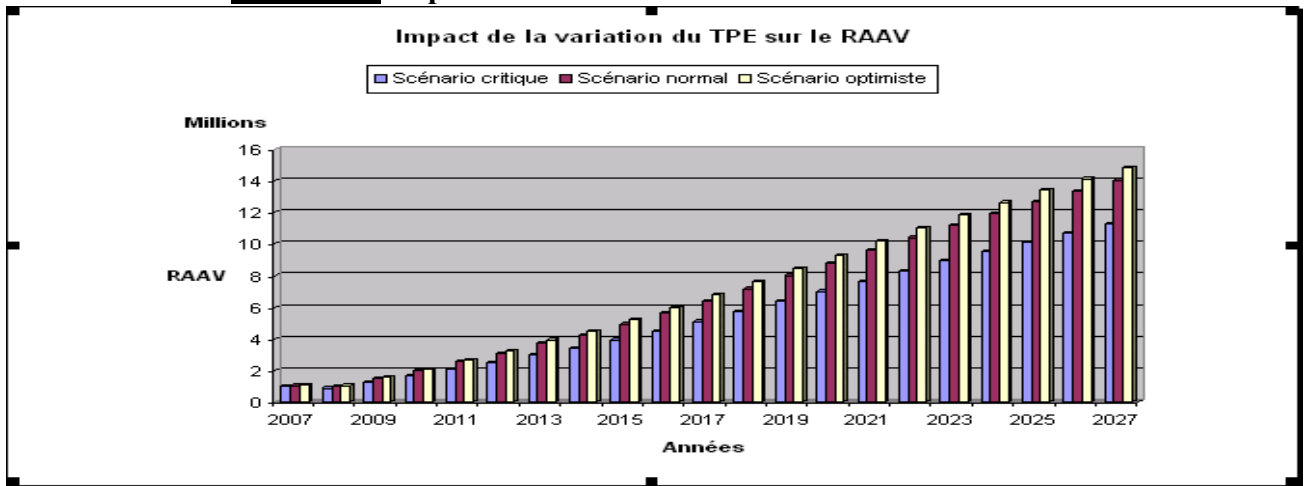


Figure 20 : Impact de la variation du TRA sur le RAAV

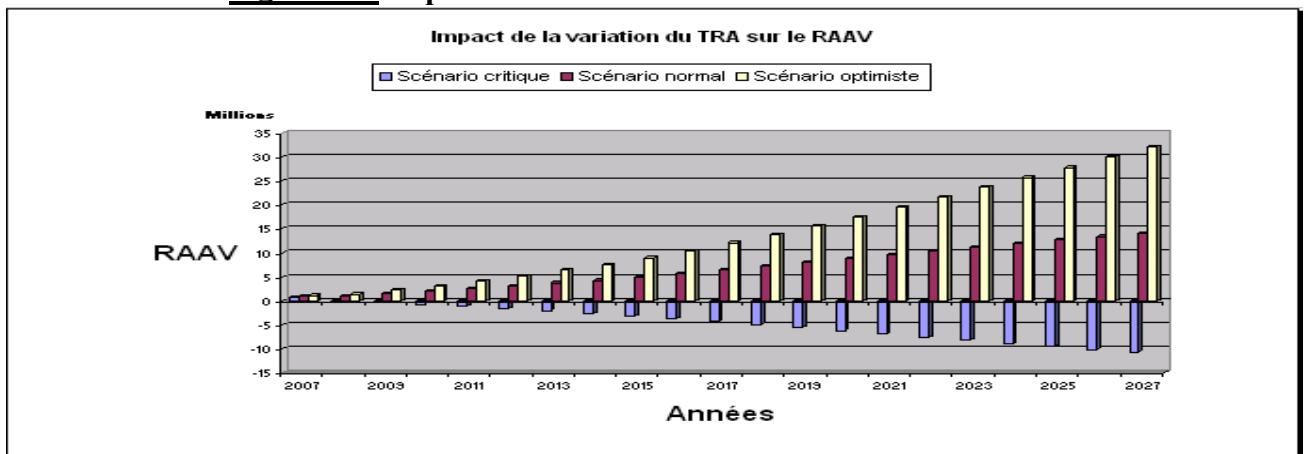


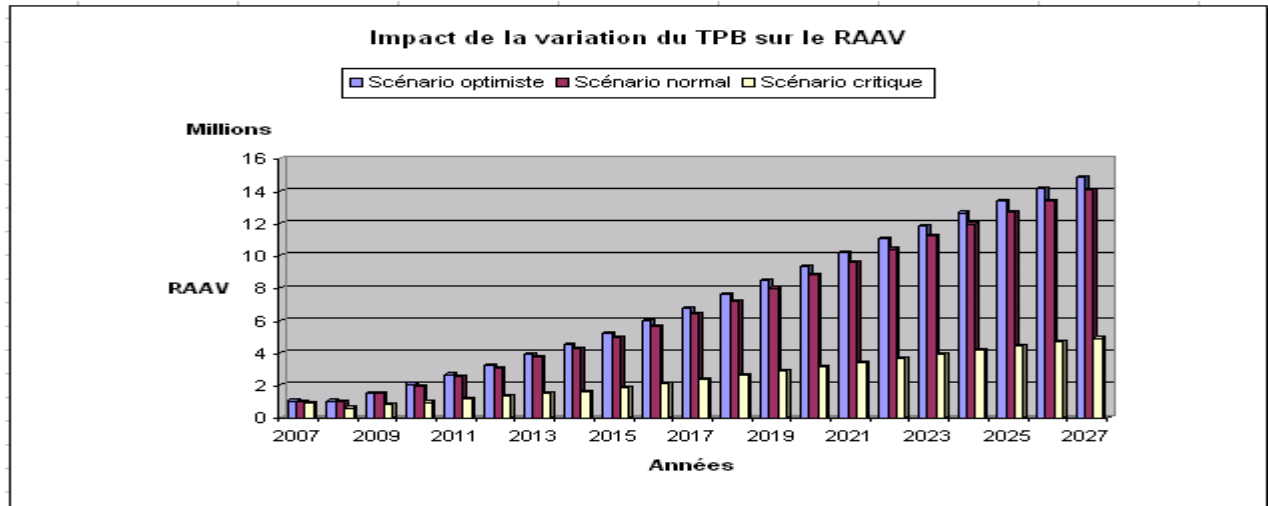
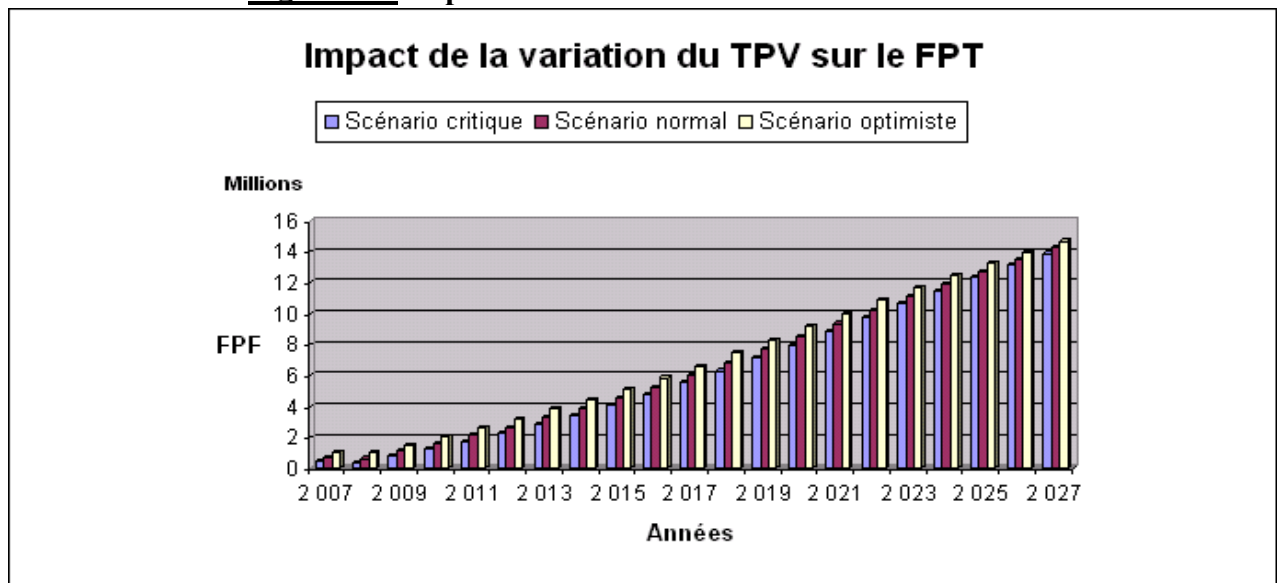
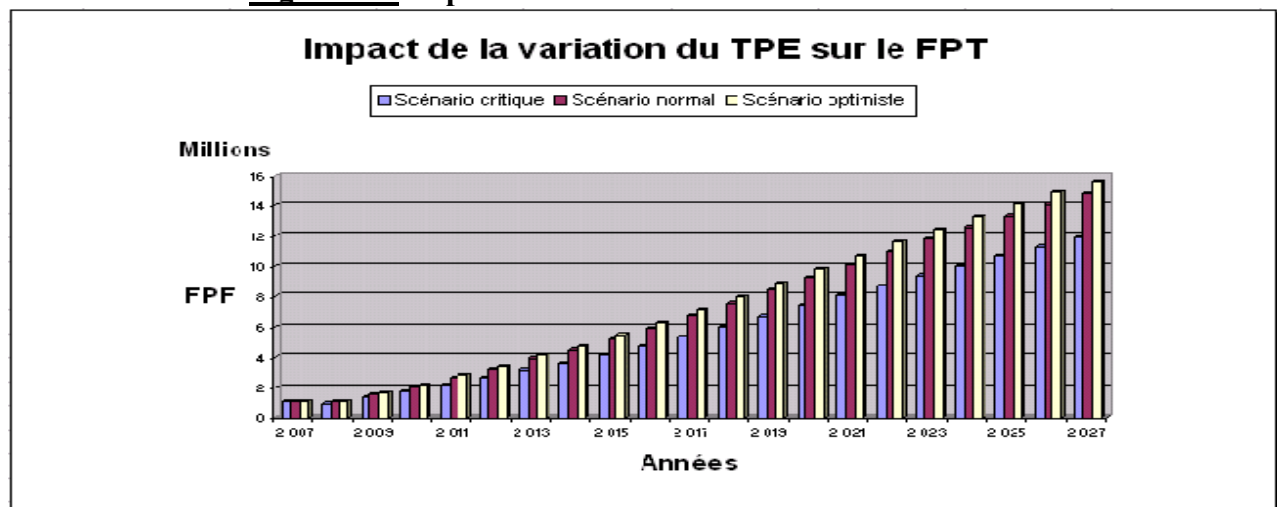
Figure 21: Impact de la variation du TPB sur le RAAV**Figure 22 : Impact de la variation du TPV sur le FPT****Figure 23 : Impact de la variation du TPE sur le FPT**

Figure 24 : Impact de la variation du TRA sur le FPT

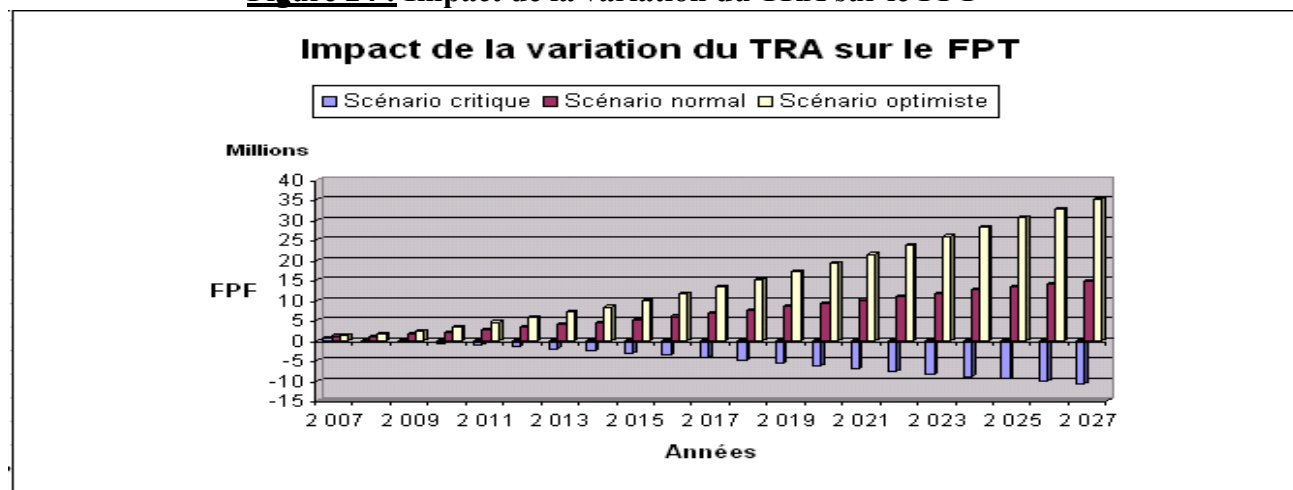


Figure 25 : Impact de la variation du TPB sur le FPT

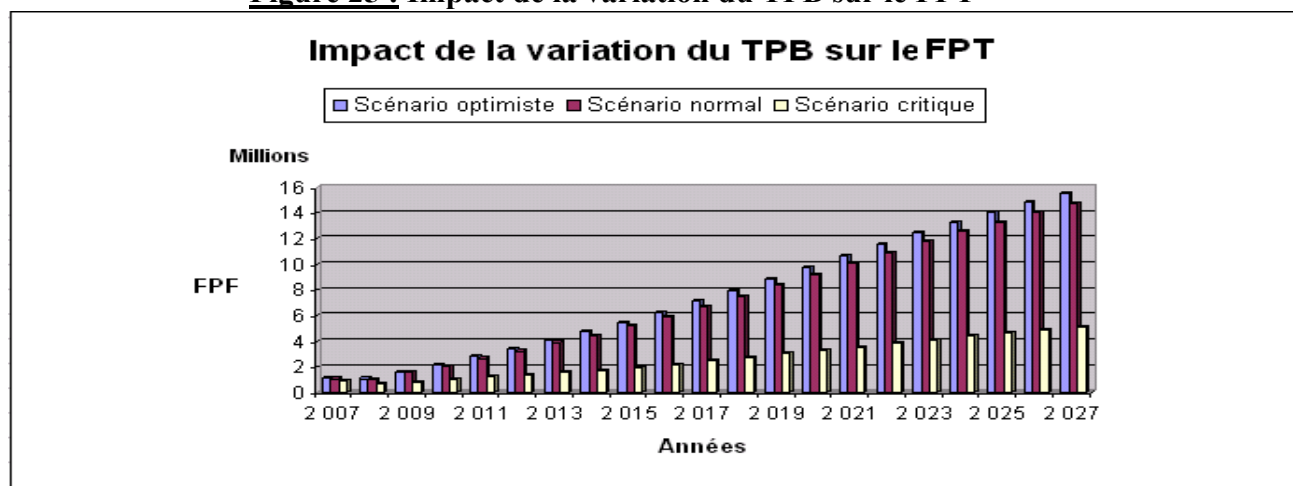


Figure 26 : Impact de la variation du TPV sur la VAN

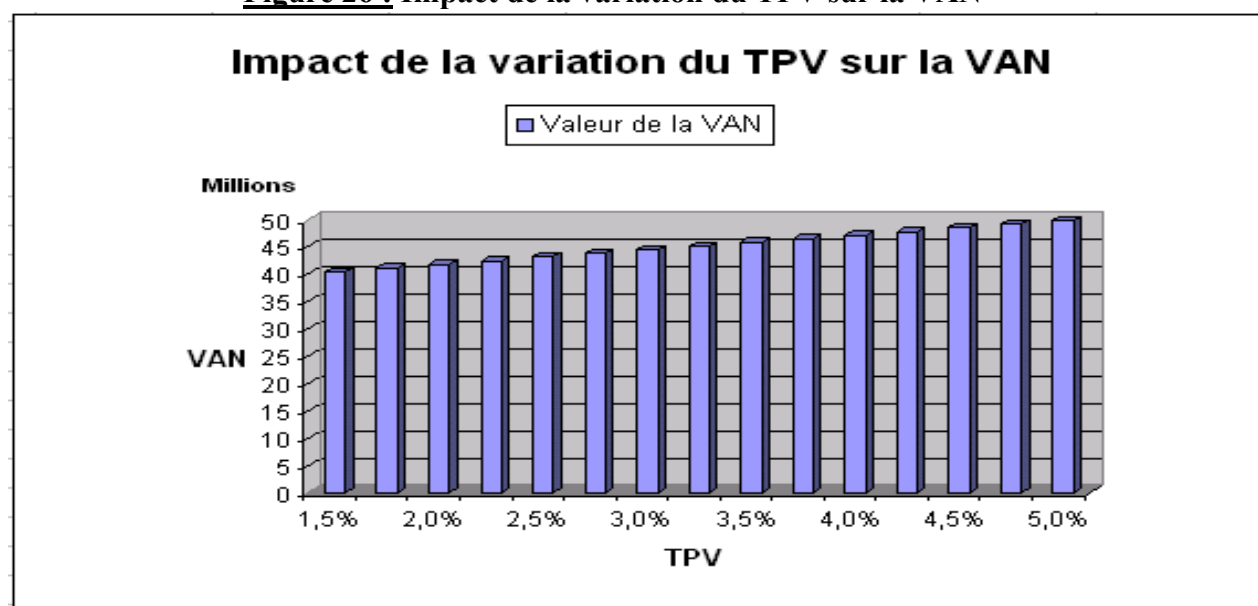


Figure 27 : Impact de la variation du TPE sur la VAN

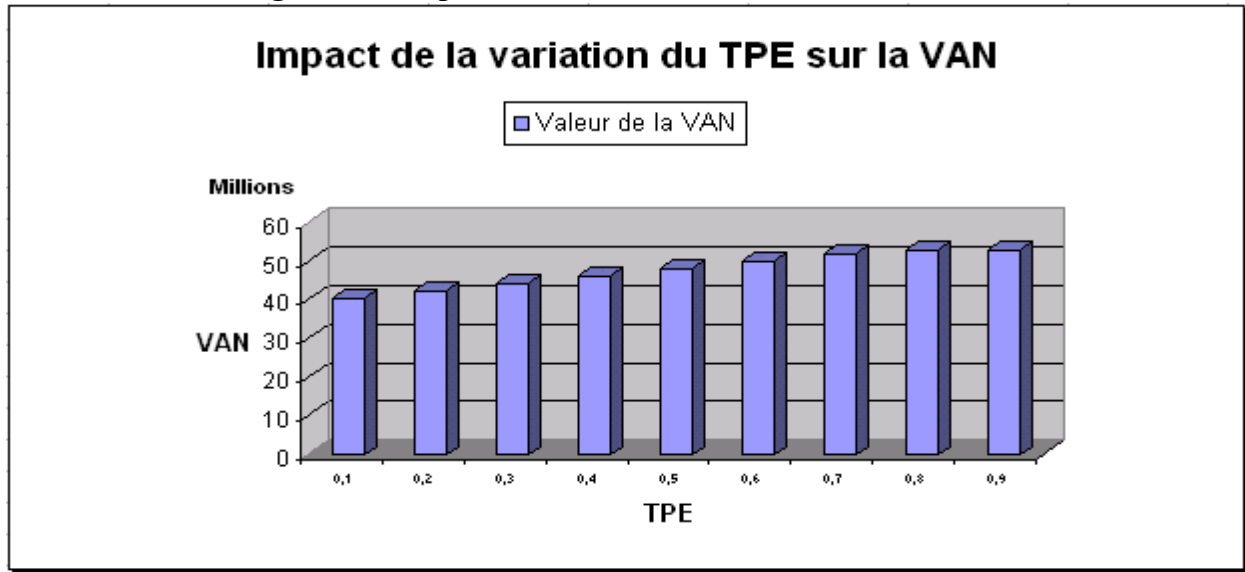


Figure 28: Impact de la variation du TPB sur la VAN

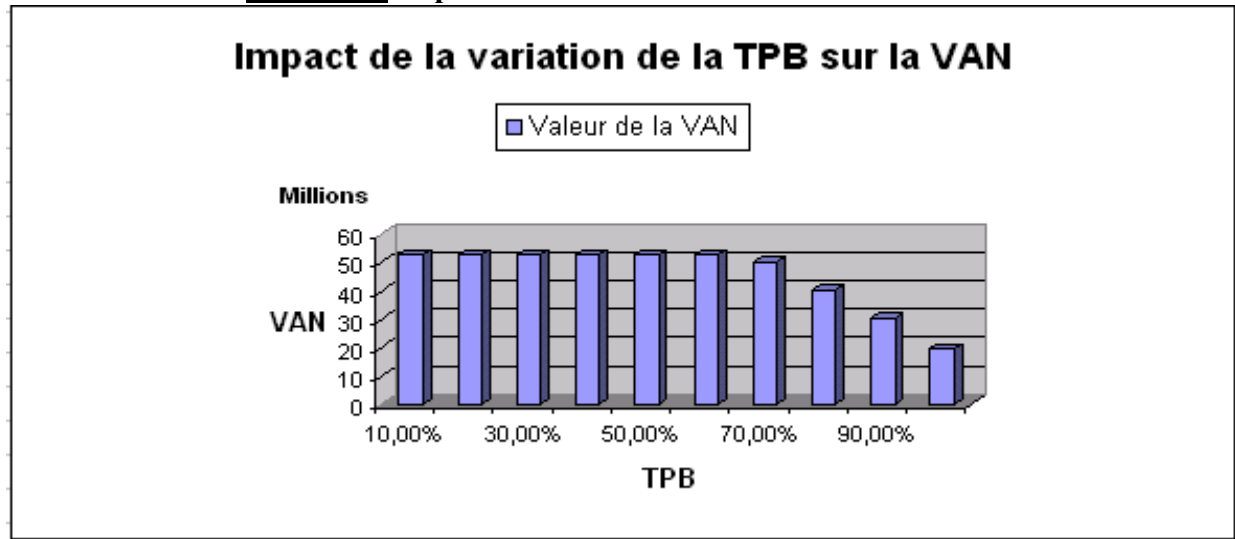


Figure 29 : Représentation graphique de l'impact des scénarios extrêmes sur le RAAV

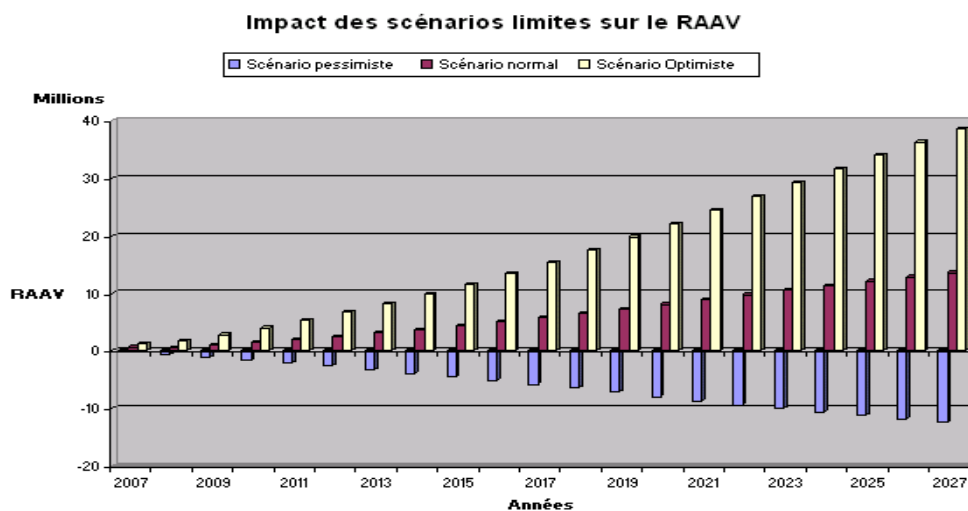
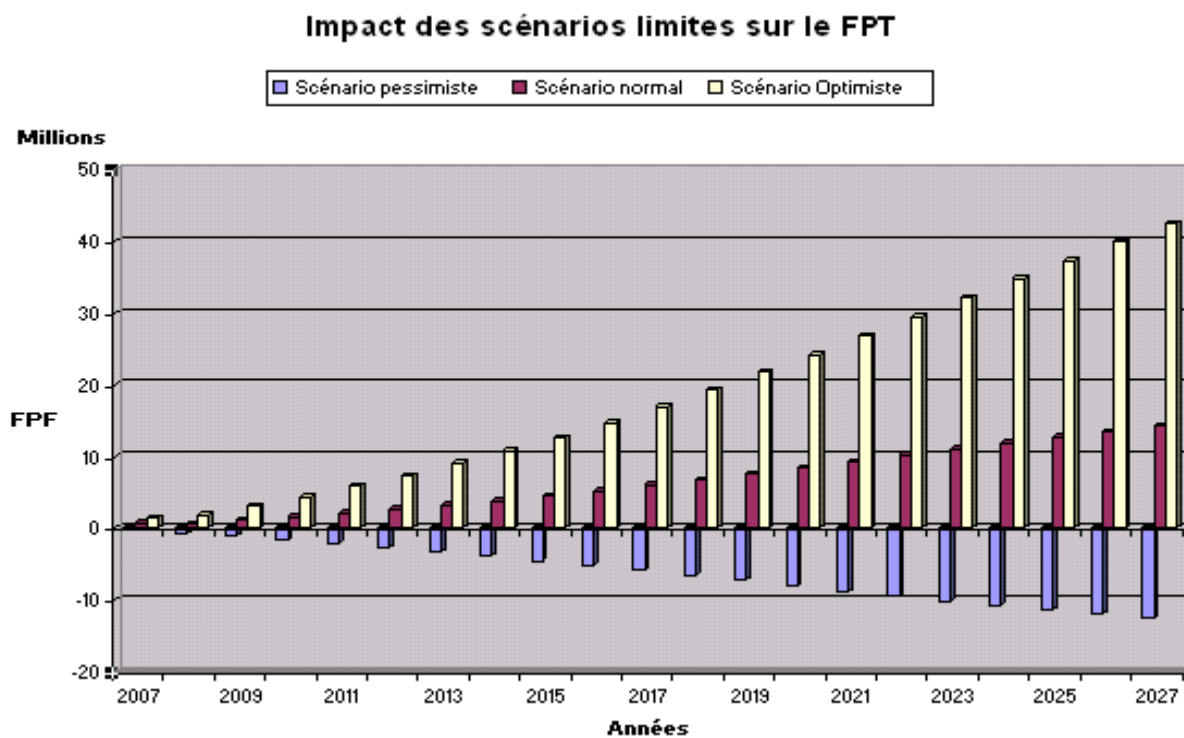


Figure 30: Représentation graphique de l'impact des scénarios extrêmes sur le FPT

Bibliographie

- Arrondel L., « Epargne, Assurance Vie et Retraite », Ed. ECONOMICA, 2003.
- AXA Assurance et Price Waterhouse, « Gestion et Analyse Financière », Editions L'ARGUS, 1995.
- Delveaux T. et Magnée M. « les nouveaux produits d'assurance vie », Edition de l'université Libre de Bruxelles, collection actuariat, 1991.
- Darbellay T A, Veraguht C., « Méthode d'évaluation d'une compagnie d'assurances vie et de ses produits », publication de l'Université de Lausanne, ISA, 1995.
- Petauton P., « Théorie et Pratique de l'Assurance Vie », Dunod, Paris, 2004.
- Reinhard J-M, Document d'appui au cours de l'assurance vie, INSEA, 2001-2002.
- Tosetti A., Behar T., Fromenteau M., Ménart S., « Assurance, Comptabilité, Réglementation, Actuariat », Ed. ECONOMICA, 2000.