



## Mémoire de fin d'Etudes

*Thème :*

### **Optimisation de la réassurance sous Solvabilité II : Cas de MAE Assurances**

*Présenté(e) et soutenu(e) par :*

**HABBASSI Malek**

*Encadré(e) par :*

**Mr. Najed Ksouri**

*Etudiant(e) parrainé(e) par :*

**La Mutuelle Assurance de l'Enseignement (MAE)**

## REMERCIEMENTS

Je souhaite tout d'abord exprimer ma profonde gratitude à Monsieur **Lassad ZARROUK**, Directeur Général de la Mutuelle Assurance de l'Enseignement, pour l'accueil chaleureux qu'il m'a réservé au sein de la compagnie.

Je tiens également à rendre un hommage tout particulier à Monsieur **Najed KSOURI**, mon professeur et encadrant académique, pour m'avoir fait bénéficier de son expertise et de ses compétences scientifiques. Son écoute attentive et son soutien indéfectible ont grandement contribué à la réussite de ce travail.

Mes sincères remerciements vont également à Madame **Imen BEJAOUI**, Directrice de la réassurance au sein de MAE Assurances, pour ses conseils avisés qui ont assuré le bon déroulement de cette étude.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance à Monsieur **Slim TAYEG**, Directeur de l'Actuariat au sein de MAE Assurances, pour son accueil chaleureux, sa disponibilité, et ses conseils précieux.

Enfin, je remercie l'ensemble de mes enseignants à l'IFID ainsi que tout le personnel administratif pour leur soutien tout au long de ma formation.

## DÉDICACES

Je dédie ce travail à :

Mon cher père, **Manoubi HABBASSI**. Merci pour ton amour, ta tendresse, ta générosité et surtout pour tes innombrables sacrifices. Tu restes pour moi un modèle éternel de respect et d'honnêteté. C'est grâce à toi, papa, que j'ai appris la valeur du travail et le sens des responsabilités. Je ne trouverai jamais les mots pour exprimer toute ma gratitude envers toi.

Ma chère mère, **Lamia HADDED**, la plus belle des mères. Aucune dédicace ne pourrait être à la hauteur de l'amour inconditionnel que tu m'as donné et des sacrifices que tu as consentis pour moi. Tes conseils et tes prières ont éclairé chaque étape de mon parcours.

Ma chère sœur, **Faouzia HABBASSI**, la lumière de mes yeux, qui m'a toujours comblée de son amour et de sa tendresse.

À toute ma famille et tous mes amis.

## RESUME

La réassurance est une opération essentielle dans le domaine de l'assurance, où un assureur cède une partie de ses risques à un réassureur. Ce processus permet à l'assureur de bénéficier de plusieurs avantages stratégiques : augmenter sa capacité de souscription, stabiliser ses résultats financiers, et réduire son besoin en fonds propres. En contrepartie, l'assureur transfère une portion des primes collectées auprès de ses assurés au réassureur, qui s'engage en retour à participer à l'indemnisation des sinistres selon les termes convenus.

L'objectif principal de ce mémoire est de concevoir un programme de réassurance optimal pour MAE Assurances, spécifiquement pour la garantie Responsabilité Civile Automobile. Le programme vise à déterminer le seuil de rétention le plus approprié en appliquant deux critères d'évaluation : le critère Espérance/Variance et le critère RORAC (Return on Risk-Adjusted Capital). L'étude se concentre sur un traité en excédent de sinistre par tête, où l'enjeu est de trouver une combinaison optimale entre la priorité (seuil de rétention) et la portée (limite de couverture).

L'analyse s'appuie sur un échantillon de 52 489 polices d'assurance couvrant la période 2020-2023. En appliquant la méthode retenue, ce travail vise à déterminer le plein optimal que MAE Assurance devrait adopter pour maximiser la rentabilité de ses capitaux propres tout en minimisant la volatilité de ses résultats. Cette démarche permettra à l'entreprise de mieux gérer son exposition aux risques et d'améliorer sa stabilité financière dans un environnement compétitif.

**Mots clés :**

Réassurance, Excédent de sinistre par tête, Prime de Réassurance, Critère Espérance/Variance, Critère RORAC, Responsabilité Civile Automobile.

# Sommaire

|                                                                                           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>                                                        | <b>1</b>  |
| <b>CHAPITRE I : SOLVABILITE II ET LA REASSURANCE .....</b>                                | <b>3</b>  |
| SECTION I : PRESENTATION DE L'ACTIVITE DE REASSURANCE .....                               | 3         |
| SECTION II : NOTIONS SUR LES PROGRAMMES DE REASSURANCE.....                               | 17        |
| SECTION III : REASSURANCE SELON LES EXIGENCES DE SOLVABILITE II..                         | 20        |
| <b>CHAPITRE II : OPTIMISATION DE LA RETENTION DE MAE ASSURANCES ....</b>                  | <b>26</b> |
| SECTION I : PRESENTATION DE MUTUELLE ASSURANCE DE<br>L'ENSEIGNEMENT .....                 | 26        |
| SECTION II : OUTILS DE DETERMINATION DE LA RETENTION OPTIMAL.....                         | 34        |
| SECTION III : CAS PRATIQUE : OPTIMISATION DU TRAITE DE LA GARANTIE<br>RC AUTOMOBILE ..... | 45        |
| <b>CONCLUSION GENERALE .....</b>                                                          | <b>57</b> |
| <b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>                                                                | <b>59</b> |
| <b>LISTE DES ANNEXES .....</b>                                                            | <b>61</b> |
| <b>Table des Matières .....</b>                                                           | <b>65</b> |

## Liste des figures

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1: Récapitulatif du cheminement de l'assuré au réassureur.....           | 4  |
| Figure 2: Catégories de réassurance .....                                       | 7  |
| Figure 3: Principe d'un Quote-Part .....                                        | 8  |
| Figure 4: Fonctionnement d'un traité en Quote-Part 60% .....                    | 9  |
| Figure 5: Fonctionnement d'un traité en Excédent de plein .....                 | 11 |
| Figure 6: Fonctionnement d'un traité en Excédent de sinistre par risque .....   | 13 |
| Figure 7: Fonctionnement d'un excédent de sinistre par événement .....          | 13 |
| Figure 8: Fonctionnement de l'excédent de perte annuelle.....                   | 15 |
| Figure 9: Evolution du bilan entre Solvabilité I et Solvabilité II .....        | 21 |
| Figure 10: Les piliers de la norme Solvabilité II.....                          | 22 |
| Figure 11: Evolutions du traitement de la réassurance sous Solvabilité II ..... | 24 |
| Figure 12: Evolution du chiffre d'affaires.....                                 | 27 |
| Figure 13: Structure de portefeuille par branche en 2023 .....                  | 28 |
| Figure 14: Évolution des sinistres réglés.....                                  | 29 |
| Figure 15: Evolution des Indicateurs clés de la branche Automobile.....         | 30 |
| Figure 16: Évolution des primes cédées.....                                     | 32 |
| Figure 17: Processus de la tarification de Burning Cost .....                   | 41 |
| Figure 18: Evolution de <b>ESP Net</b> .....                                    | 54 |
| Figure 19: Evolution de <b><math>\sigma</math> SP Net</b> .....                 | 54 |
| Figure 20: Evolution de Marge de Solvabilité et RORAC.....                      | 54 |

## Liste des Tableaux

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1: Avantages et inconvénients de réassurance obligatoire .....                | 5  |
| Tableau 2: Avantages et inconvénients de réassurance facultative.....                 | 6  |
| Tableau 3 : Exemple d'application d'un Quote-Part.....                                | 8  |
| Tableau 4: Avantages et inconvénients de Quote-Part.....                              | 9  |
| Tableau 5: Exemple d'application d'un excédent de plein .....                         | 10 |
| Tableau 6: Avantages et inconvénients de l'excédent de plein.....                     | 11 |
| Tableau 7: Avantages et inconvénients de l'excédent de sinistre .....                 | 14 |
| Tableau 8: Avantages et inconvénients de l'excédent de perte.....                     | 16 |
| Tableau 9: Résultats d'exploitation de la branche Automobile en DT .....              | 33 |
| Tableau 10: Principe de rétention par branche et par traité.....                      | 35 |
| Tableau 11: Facteurs influant la rétention.....                                       | 35 |
| Tableau 12: Caractéristiques du traité XS retenu .....                                | 45 |
| Tableau 13: Statistiques descriptives des charges de sinistres .....                  | 46 |
| Tableau 14: Les primes encaissées en DT .....                                         | 46 |
| Tableau 15: Charge de sinistres corporels en DT .....                                 | 47 |
| Tableau 16: Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti (SMIG) pour régime 40h.....    | 47 |
| Tableau 17: Assiettes des primes indexées « As-If ».....                              | 48 |
| Tableau 18: Assiettes des sinistres revalorisés « As-If » .....                       | 48 |
| Tableau 19: Somme des sinistres à la charge des réassureurs par priorités en DT ..... | 49 |
| Tableau 20: Tableau récapitulatif des CSC et des assiettes de primes.....             | 49 |
| Tableau 21: Calcul des Burning Cost Annuel « BCA ».....                               | 49 |
| Tableau 22: Calcul des Burning Cost Moyen « BCM» .....                                | 49 |
| Tableau 23: Prime pure de réassurance obtenue par la méthode Burning Cost.....        | 50 |
| Tableau 24: Taux de prime de réassurance commerciale de marché .....                  | 50 |
| Tableau 25: Taux de prime de réassurance BC.....                                      | 51 |
| Tableau 26: Comparaison des taux de prime de réassurance.....                         | 51 |
| Tableau 27: Tableau récapitulatif des indicateurs d'optimisation .....                | 54 |

## Liste des abréviations

| <b>ABRÉVIATION</b> | <b>SIGNIFICATION</b>                       |
|--------------------|--------------------------------------------|
| MAE                | Mutuelle Assurance de l'Enseignement       |
| QP                 | Quote Part                                 |
| XP                 | Excédent de Plein                          |
| XL ou XS           | Excess Of Loss ou Excédent de Sinistre     |
| CAT-XL             | Excédent de sinistre catastrophique        |
| FAC OB             | Facultative Obligatoire                    |
| MCR                | Minimum Capital Requirement                |
| SCR                | Solvency Capital Requirement               |
| RC Auto            | Responsabilité Civile Automobile           |
| RORAC              | Return on Risk-Adjusted Capital            |
| NSR                | Niveau de Solvabilité Requis               |
| BC                 | Burning Cost                               |
| SMIG               | Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti |

## INTRODUCTION GENERALE

Les risques auxquels un individu ou une entreprise peut être confronté sont souvent trop importants pour être assumés seuls. C'est pourquoi l'assuré se tourne vers une compagnie d'assurance. Cette dernière, pour répondre à ses engagements, doit assurer sa propre solvabilité, même en cas d'événements exceptionnels pouvant entraîner des coûts élevés. Pour ce faire, l'assureur dispose de deux options : renforcer ses fonds propres ou utiliser des mécanismes de réassurance. Cette dernière permet de transférer une partie des risques à une autre entité, en échange d'une fraction des primes perçues. Ce processus aide à maintenir l'équilibre financier de l'assureur, mais peut également diminuer sa rentabilité.

Chaque compagnie d'assurance doit ainsi évaluer ses besoins en réassurance, définir les types de couvertures nécessaires et fixer les niveaux de rétention adaptés à chaque portefeuille de risques. Ces décisions sont cruciales pour concevoir un programme de réassurance efficace. Ce programme joue un rôle central dans la pérennité de l'entreprise, en l'aidant à se développer, à maintenir sa part de marché et à stabiliser ses résultats financiers.

Le choix de la branche Automobile pour cette étude s'explique par son importance au sein de la MAE Assurances, représentant plus de 70 % de son portefeuille. Ce secteur se caractérise par une grande diversité de risques et un recours fréquent à la réassurance, ce qui impacte directement la rentabilité des capitaux propres de l'entreprise. Avec l'introduction de la directive "Solvabilité II", la réassurance, qu'elle soit proportionnelle ou non proportionnelle, devient un levier essentiel pour améliorer la marge de solvabilité, offrant aux assureurs une plus grande flexibilité dans la gestion de leurs fonds propres.

L'objectif de cette étude est d'optimiser le choix du traité de réassurance en excédent de sinistre par tête. Il s'agit d'identifier la meilleure combinaison entre la priorité et la portée du traité, permettant à l'assureur de maximiser son profit tout en minimisant son besoin en capital. Un équilibre entre rentabilité et stabilité financière est ainsi recherché.

Notre travail s'intitule donc « **Optimisation de la réassurance sous Solvabilité II : Cas MAE Assurances** ». La problématique principale que nous aborderons est la suivante :

**Quel niveau de rétention optimal la MAE Assurances doit-elle adopter pour maximiser la rentabilité de ses capitaux propres, tout en minimisant la volatilité de ses résultats ?**

Pour répondre à cette question, notre mémoire est structuré en deux chapitres. Le premier chapitre comprend trois sections : une présentation générale de la réassurance, avec sa définition, son utilité et ses classifications juridique et technique ; une explication des composantes d'un programme de réassurance et des paramètres à considérer ; et enfin, une présentation de la directive Solvabilité II, avec un focus sur ses objectifs et son impact sur la réassurance.

Le second chapitre, également divisé en trois sections, débute par la présentation de la MAE Assurances et de son portefeuille Automobile. La deuxième section se concentre sur la méthode de tarification de l'excédent de sinistre par tête, en utilisant la méthode Burning Cost tout en présentant deux critères d'optimisation : Espérance/Variance et RORAC. Enfin, nous mettrons en œuvre une application pratique de cette méthode de tarification et d'optimisation sur le portefeuille de la garantie Responsabilité Civile Automobile (RC Auto).

## CHAPITRE I : SOLVABILITE II ET LA REASSURANCE

Malgré son importance dans le domaine de l'assurance, la réassurance demeure peu connue du grand public. Il s'agit d'une méthode permettant de transférer une ou plusieurs parties des risques contractés par les assureurs directs. L'objectif de sa mise en œuvre est de répondre à une demande de protection des zones de risques particulières et de favoriser le développement des entreprises d'assurance.

Dans cette optique, et pour clarifier le processus de réassurance ainsi que son importance, nous avons structuré ce chapitre de la manière suivante :

- Tout d'abord, nous commencerons par une définition de la réassurance et son impact sur l'assureur direct.
- Ensuite, nous définirons et présenterons la conception d'un programme de réassurance.
- Enfin, nous aborderons l'impact de Solvabilité II sur la réassurance.

### SECTION I : PRESENTATION DE L'ACTIVITE DE REASSURANCE

#### 1. Définition de la réassurance

Selon l'**APREF** (Association des Professionnels de la Réassurance En France), la réassurance peut être définie de manière simplifiée comme « l'assurance des assureurs ».

Il s'agit d'un contrat par lequel le réassureur (**le cessionnaire**) s'engage à rembourser à l'assureur (**la cédante**), dans les conditions déterminées, tout ou partie des sommes versées au titre des sinistres et perçoit, en contrepartie, une portion des primes originales versées par le ou les assurés.

Plusieurs auteurs ont défini la réassurance. Les définitions les plus fréquemment utilisées sont :

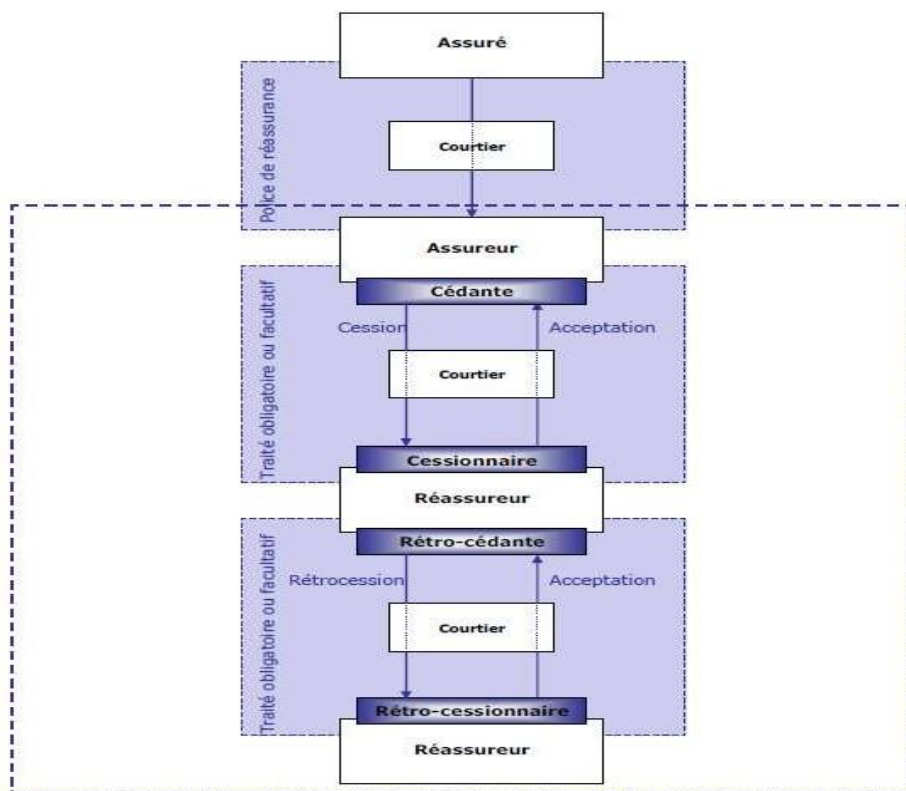
- **Picard (1912)** a défini la réassurance : « *Comme une opération d'assurance greffée sur le contrat d'assurance primitif et étrangère à l'assuré, par laquelle l'assureur atténue dans la mesure nécessaire les inconvénients résultant des écarts statistiques* ».
- **Pierre Blanc (1960)** : « *La réassurance est un contrat spécialement intervenu entre un assureur et un réassureur ou entre deux assureurs dont l'effet principal sera de compenser les écarts qui peuvent frapper le premier assureur, soit par insuffisance du nombre de risques, soit par dépassement anormal des sinistres espérés* »
- D'après **Maurice Ramel (1980)** « *C'est l'opération par laquelle une personne, généralement une personne morale, s'engage à apporter son concours financier dans*

*des conditions strictement liées à l'évolution d'un certain risque préalablement défini, à une autre personne qui a accepté de garantir ce risque envers une troisième personne appelée assuré »*

De même, les réassureurs peuvent, à leur tour, se décharger d'une partie de leurs risques auprès d'un ou plusieurs réassureurs dits « **Rétrocessionnaires** ».

Il n'existe pas de compagnies spécialisées dans la rétrocession, mais plutôt des réassureurs qui la pratiquent.

**Figure 1: Récapitulatif du cheminement de l'assuré au réassureur**



Source : Imen KSOUMA ; « Module réassurance » ; Tunis RE

## 2. Impact de la réassurance sur l'assureur direct<sup>1</sup>

La cédante bénéficie de plusieurs avantages de la réassurance, notamment :

- Le réassureur réduit la probabilité de faillite de l'assureur direct en prenant en charge des risques catastrophiques
- Il permet à l'assureur direct de protéger son bilan en assumant une partie du risque aléatoire, du risque de modification structurelle et du risque d'erreur.

<sup>1</sup> SwissRe « introduction à la réassurance » ; Page 12

- Il permet à l'assureur direct d'homogénéiser ses portefeuilles en couvrant des sommes assurées importantes ou des risques particulièrement exposés.
- Il permet à l'assureur direct d'augmenter sa capacité de souscription<sup>2</sup> en assumant une partie des risques et en apportant une partie des provisions nécessaires.
- Il permet à l'assureur direct d'augmenter ses fonds propres disponibles en libérant des fonds propres affectés à la couverture de risques

### 3. Aspects juridiques de la réassurance

D'après le critère juridique, la réassurance se divise en trois types : réassurance obligatoire, réassurance facultative et réassurance facultative-obligatoire.

#### 3.1. Réassurance Obligatoire

La réassurance obligatoire est le mode le plus couramment utilisé. Elle est aussi souvent appelée « **réassurance par traité** » ou « **réassurance automatique** ». Elle couvre une multitude de risques ou bien l'ensemble des souscriptions dans une branche d'assurance.

La réassurance obligatoire établit des obligations réciproques entre deux parties (l'assureur et le réassureur). En effet, l'assureur s'engage à céder systématiquement tous les risques explicitement mentionnés dans le traité de réassurance, tandis que le réassureur est obligé de les accepter

**Tableau 1: Avantages et inconvénients de réassurance obligatoire**

| Avantages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Inconvénients                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Simplicité et rapidité du travail administratif (un seul document contractuel pour couvrir tout un portefeuille de risques)</li> <li>– Absence de sélection des risques (le risque est accepté automatiquement)</li> <li>– Permet à deux parties de développer une relation à long terme.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Obligation des deux parties de céder et d'accepter les risques</li> <li>– Un traité établit des règles communes à tous les risques de la même manière.</li> <li>– En cas de mauvaise évaluation des risques par la cédante, le réassureur peut percevoir des primes insuffisantes par rapport au risque couvert.</li> </ul> |

**Source : Elaborée par moi même**

<sup>2</sup> Capacité de souscription : montant brut maximum qu'une société d'assurance peut couvrir lors de la souscription de risques individuels ou pour des sinistres cumulés (concernant notamment les périls naturels).

### 3.2. Réassurance Facultative

La réassurance facultative est la forme la plus simple et la plus ancienne de réassurance : L'assureur et le réassureur ont la liberté de céder ou d'accepter un risque en totalité ou en partie.

Elle est mise en œuvre pour gérer les risques individuels. La cédante présente le risque au réassureur avec toutes ses spécificités et conditions, et ce dernier a le choix de l'accepter ou de la refuser.

Cette forme, complémentaire à la réassurance en traité, est principalement utilisée pour couvrir<sup>3</sup> :

- Les risques majeurs pour lesquels les sommes assurées excèdent largement la capacité de souscription de la compagnie, et donc dépassent les limites fixées au traité.
- Les risques ne sont pas inclus dans les traités pour diverses raisons.
- Les risques particuliers nécessitant l'expertise de spécialistes.
- Les risques technologiques : (par exemple : pétroliers, aérienne, ..)
- Les risques rarement souscrits par la compagnie d'assurance, mais sont acceptés de manière exceptionnelle à des fins commerciales : (par exemple : corps maritimes pour une compagnie spécialisée dans l'automobile)

**Tableau 2: Avantages et inconvénients de réassurance facultative**

| Avantages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Inconvénients                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Absence d'obligation pour les deux parties (assureur et réassureur).</li> <li>– Permet de maintenir un certain équilibre dans un portefeuille qui comporte des risques de pointe.</li> <li>– Renforcement d'une relation professionnelle et bénéfique entre les deux parties.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Coûts de gestion administrative sont élevés. Les risques sont pris en charge individuellement.</li> <li>– Gestion comptable lourde.</li> <li>– Tarification complexe, reposant sur les caractéristiques intrinsèques de chaque risque couvert.</li> </ul> |

**Source : Elaborée par moi même**

### 3.3. Réassurance Facultative Obligatoire

La réassurance facultative-obligatoire, également connue sous le nom de « **FAC-OB** » ou «**OPEN COVER** » en anglais, constitue un moyen intermédiaire entre la réassurance obligatoire et la réassurance facultative. Dans ce mode, l'assureur n'est pas obligé de céder,

<sup>3</sup> Evelyne et Jean-Pierre Mlynarczyk ; «Technique et pratiques de la réassurance »; Edition L'argus de l'assurance; 2022, Page 42.

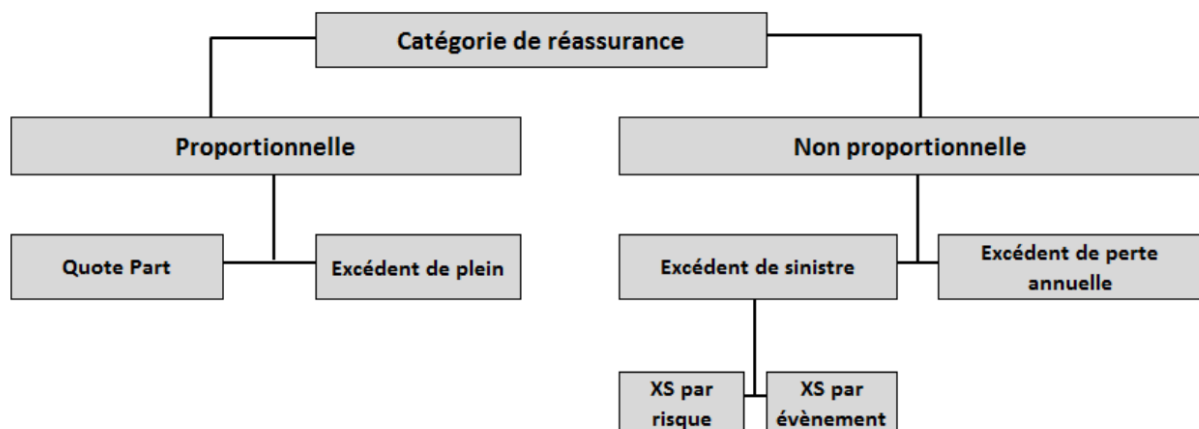
mais le réassureur s'engage à prendre en charge les risques présentés par l'assureur, à condition que l'engagement ne dépasse pas un montant maximum initialement fixé.

En général, le FAC-OB est utilisé en complément d'un autre traité commercial, notamment lorsque les cessions facultatives dans une branche sont fréquentes. La cédante peut bénéficier d'une couverture immédiate, ce qui lui permet d'augmenter le nombre de ses souscriptions. En outre, cette méthode de couverture engendre des frais de gestion plus bas que ceux de la réassurance facultative.

#### 4. Aspects techniques de la réassurance

D'un point de vue technique, la réassurance peut se présenter sous deux formes : réassurance proportionnelle et réassurance non proportionnelle.

Figure 2: Catégories de réassurance



Source : Elaborée par moi même

##### 4.1. Réassurance Proportionnelle

Dans tous les contrats de réassurance proportionnelle, l'assureur direct et le réassureur se répartissent les risques en fonction d'un ratio contractuel. Selon le type de contrat sélectionné, ce ratio peut être identique pour tous les risques couverts ou varier d'un risque à l'autre.

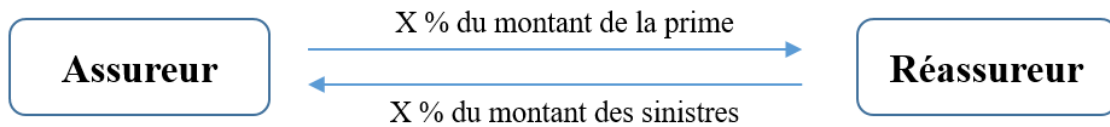
Par exemple, si le réassureur accepte un risque à hauteur de 80 % et que l'assureur direct conserve 20 %, les primes et les sinistres seront répartis selon un ratio de 80/20, c'est-à-dire en fonction de leurs engagements respectifs.

Il existe deux mécanismes de couverture de la réassurance proportionnelle : **Quote-part** et **Excédent de plein**.

#### 4.1.1. Réassurance proportionnelle en Quote-Part

Dans un Quote-Part, également connu sous le nom de "QP" ou "Quota Share" en anglais, l'assureur cède au réassureur un pourcentage constant X%, appelé "**taux de cession**", des primes perçues du portefeuille couvert. En contrepartie, le réassureur couvre le même pourcentage X% des sinistres survenus. Tous les risques souscrits sont soumis au même taux de cession.

**Figure 3: Principe d'un Quote-Part**



Afin de mieux comprendre la fonctionnalité de ce mécanisme de couverture, considérons l'exemple suivant :

**Taux de cession = 60 %**

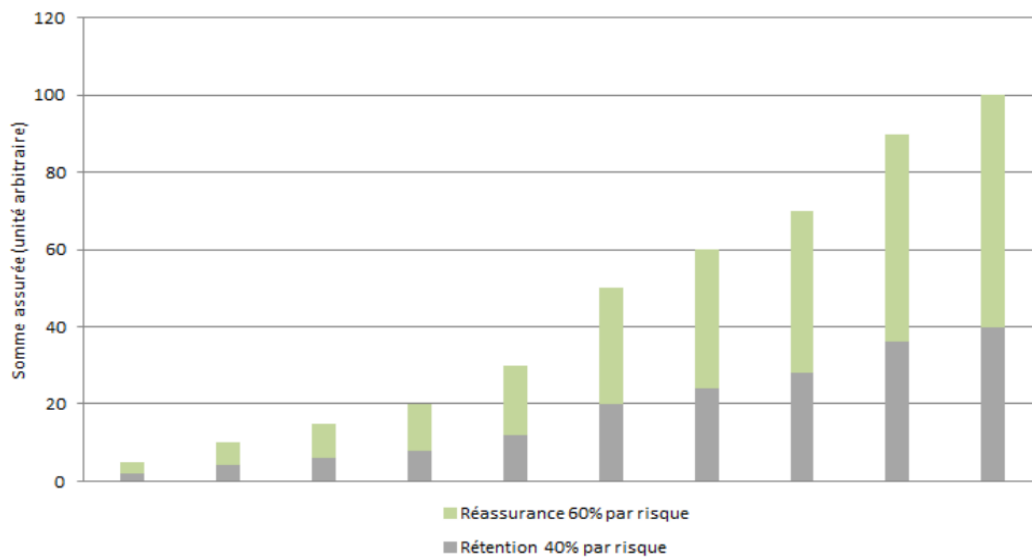
**Tableau 3 : Exemple d'application d'un Quote-Part**

| Risque            | A   | B   | C    | D    | E   | F   | G  | H   | I   | J   |
|-------------------|-----|-----|------|------|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| Capital assuré    | 5   | 10  | 15   | 20   | 30  | 50  | 60 | 70  | 90  | 100 |
| Prime d'assurance | 0,5 | 1   | 1,2  | 1,8  | 2   | 3,5 | 5  | 7   | 9   | 15  |
| Capital cédé      | 3   | 6   | 9    | 12   | 18  | 30  | 36 | 42  | 54  | 60  |
| Capital conservé  | 2   | 4   | 6    | 8    | 12  | 20  | 24 | 28  | 36  | 40  |
| Prime cédée       | 0,3 | 0,6 | 0,72 | 1,08 | 1,2 | 2,1 | 3  | 4,2 | 5,4 | 9   |
| Prime conservée   | 0,2 | 0,4 | 0,48 | 0,72 | 0,8 | 1,4 | 2  | 2,8 | 3,6 | 6   |

**Source : Elaborée par moi même**

Dans cette catégorie de contrat, la réassurance s'applique à tous les sinistres, quel que soit le montant assuré. Ainsi, la quote-part offre une protection à la cédante en réduisant le risque maximal.

Toutefois, comme le montre la figure, cela n'affecte pas le profil du portefeuille : la tendance reste la même, mais la croissance de la rétention est inférieure à celle des sinistres bruts.

**Figure 4: Fonctionnement d'un traité en Quote-Part 60%**

Source : Elaborée par moi-même

**Tableau 4: Avantages et inconvénients de Quote-Part**

| Avantages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Inconvénients                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gestion simple et peu coûteuse</li> <li>– Conseillée de restreindre le risque aléatoire et le risque de changement structurel sur l'ensemble d'un portefeuille.</li> <li>– Convient parfaitement aux portefeuilles homogènes.</li> <li>– Assure une véritable répartition des risques entre l'assureur et le réassureur, car ils partagent dans la même proportion les primes et les indemnisations.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ce mécanisme ne diminue pas la volatilité du portefeuille car la cédante cède le même pourcentage sur les risques faibles que sur les risques forts.</li> <li>– Ne prend pas suffisamment en considération les divers besoins de réassurance de l'assureur direct, car il associe tout au même plan.</li> <li>– Ne contribue pas à uniformiser le portefeuille et ne couvre donc que de manière limitée les risques de pointe.</li> </ul> |

Source : Elaborée par moi-même

### ➤ Utilité de Quote-Part

La quote-part est un accord fréquemment utilisé par les entreprises en début de croissance ou celles qui étendent leur activité à une nouvelle branche, cherchant ainsi à obtenir une assistance technique et financière de la part du réassureur.

#### 4.1.2. Réassurance proportionnelle en Excédent de plein

La structure en Excédent de Plein, appelé aussi en abrégé « **XP** » ou « **SURPLUS TREATY** » en anglais, fonctionne sur le même principe que la quote-part, à la différence que le taux de cession est calculé pour chaque police individuellement.

Pour chaque police, l'assureur conserve un certain niveau d'engagement appelé « **plein de rétention** » ou « **plein de de conservation** », qui correspond au montant maximal que la cédante est prête à garder à sa charge pour chaque risque. Il cède au réassureur la partie qui dépasse ce plein, dans la limite du « **plein de souscription** ».

En contrepartie, le réassureur reçoit la proportion de la prime correspondant à la même proportion du montant excédentaire accepté au-delà du plein de rétention.

Le taux de cession «  $x_i$  » s'écrit ainsi :

$$x_i = \min \left[ \max \left( \frac{K_i - R}{K_i} ; 0 \right) ; \frac{C}{K_i} \right]$$

Avec :

- $K_i$  : La somme assurée pour le risque i
- $C$  : La capacité du traité<sup>4</sup>.
- $R$  : Le plein de rétention de la cédante.

Afin de mieux comprendre la fonctionnalité de ce mécanisme de couverture, nous prenons l'exemple suivant :

Le tableau suivant présente le fonctionnement d'un contrat de réassurance en excédent de plein, avec une capacité de **40 U.M** et un plein de rétention de **22 U.M**, pour une dizaine de polices dont les sommes assurées fluctuent entre **5 U.M** et **100 U.M**.

Nous pouvons observer que les taux de cession varient d'un risque à l'autre.

**Tableau 5: Exemple d'application d'un excédent de plein**

| Risque            | A    | B    | C    | D    | E    | F    | G    | H   | I   | J   |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Capital assuré    | 5    | 10   | 15   | 20   | 30   | 50   | 60   | 70  | 90  | 100 |
| Prime d'assurance | 0,5  | 1    | 1,2  | 1,8  | 2    | 3,5  | 5    | 7   | 9   | 15  |
| Taux de cession   | 0%   | 0%   | 0%   | 0%   | 27%  | 56%  | 63%  | 57% | 44% | 40% |
| Taux de rétention | 100% | 100% | 100% | 100% | 73%  | 44%  | 37%  | 43% | 56% | 60% |
| Capital cédé      | 0    | 0    | 0    | 0    | 8    | 28   | 38   | 40  | 40  | 40  |
| Capital conservé  | 5    | 10   | 15   | 20   | 22   | 22   | 22   | 30  | 50  | 60  |
| Prime cédée       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,53 | 1,96 | 3,17 | 4   | 4   | 6   |
| Prime conservée   | 0,5  | 1    | 1,2  | 1,8  | 1,47 | 1,54 | 1,83 | 3   | 5   | 9   |

**Source : Elaborée par moi même**

<sup>4</sup> Il s'agit du montant maximal cédé au réassureur par risque. Si un sinistre dépasse la capacité du traité, la partie excédentaire revient à la charge de la cédante.

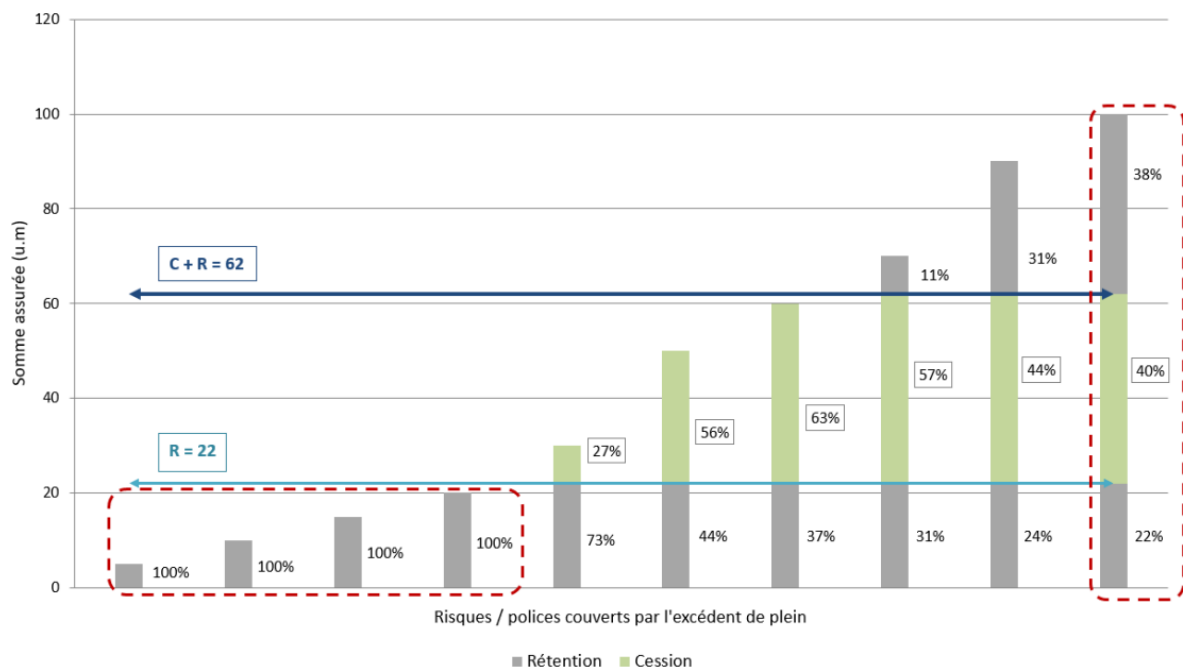
Si la somme assurée est inférieure au plein de rétention, la réassurance n'entre pas en jeu (c'est le cas pour les quatre premières polices de la figure).

Pour la police qui est liée à une somme assurée de **100 U.M** (la police la plus à droite sur la figure). Le coût du sinistre, qui s'élève à **100 U.M**, dépasse le montant total de la rétention, qui représente **22%** du coût total.

Toutefois, il dépasse aussi la capacité de réassurance qui représente environ **40%** du sinistre. La cédante est responsable des **38%** restants.

Finalement, la somme assurée est répartie à **40%** à la charge de réassureur et **60%** à la charge de la cédante

**Figure 5: Fonctionnement d'un traité en Excédent de plein**



Source : Elaborée par moi même

**Tableau 6: Avantages et inconvénients de l'excédent de plein**

| Avantages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Inconvénients                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Permet une moindre cession de prime.</li> <li>– Donne à l'assureur la possibilité de créer un portefeuille plus homogène (élimine les pointes et diminue la volatilité)</li> <li>– L'augmentation de la capacité de souscription est plus simple qu'avec une quote-part.</li> <li>– La responsabilité de l'assureur diminue car il cède les risques qui dépassent sa capacité de rétention.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tâches administratives lourdes</li> <li>– Ne peut être utilisé qu'avec des branches d'assurances dont la somme assurée est déterminée</li> <li>– La cédante ne peut pas bénéficier de la protection de ce traité en cas de cumuls, en ce qui concerne des branches où il y a un nombre excessif de petits sinistres, pendant la même période.</li> </ul> |

Source : Elaborée par moi même

### ➤ Utilité de l'excédent de plein

Ce système de réassurance est généralement utilisé pour les contrats individuels ainsi que pour les branches d'assurances dont la somme assurée est déterminée

## 4.2. Réassurance non proportionnelle

En réassurance non-proportionnelle, comme son nom l'indique, il n'existe pas de relation de proportionnalité entre la cession des primes par l'assureur et la participation du réassureur à l'indemnisation des sinistres. Ainsi, la cédante s'engage à verser au réassureur un montant annuel préétabli, connu sous le nom de « **prime de réassurance** », en échange d'une garantie de ses pertes. Le réassureur évalue la prime de réassurance en fonction de la sinistralité, de ses dépenses de gestion et de la rémunération demandée par son actionnaire.

Trois mécanismes de couverture sont identifiés dans cette forme de réassurance : Excédent de sinistre par risque, Excédent de sinistre par événement et Excédent de perte annuelle

### 4.2.1. Réassurance non proportionnelle en Excédent de sinistre par risque

Ce traité est appelé aussi « **Excédent de sinistre par tête** », « **XS par risque** » ou « **EXCESS OF LOSS** ». Il s'écrit sous la forme « **portée XS priorité** », avec la portée et la priorité exprimées en unité monétaire. Ce contrat de réassurance est similaire à un contrat d'assurance avec une franchise et un plafond.

Quel que soit le montant assuré, l'assureur prend en charge tous les sinistres couverts par la branche visée dans le traité jusqu'à un seuil spécifique appelé « **Priorité** ».

Les sinistres qui dépassent la priorité doivent être couverts par le réassureur jusqu'à ce que la limite de garantie convenue soit couverte, également connue sous le nom de « **Portée** ».

Le **Plafond** de cette convention est donc la somme de la priorité et de la portée.

L'intervalle [**Priorité ; Plafond**] est connu sous le nom de « **Tranche** » de réassurance.

En règle générale, un contrat de réassurance en excédent de sinistre est composé de différentes tranches distinctes. Les différentes tranches sont mesurées et disposées individuellement.

La charge cédée au réassureur (Z) pour une tranche donnée est définie comme suit :

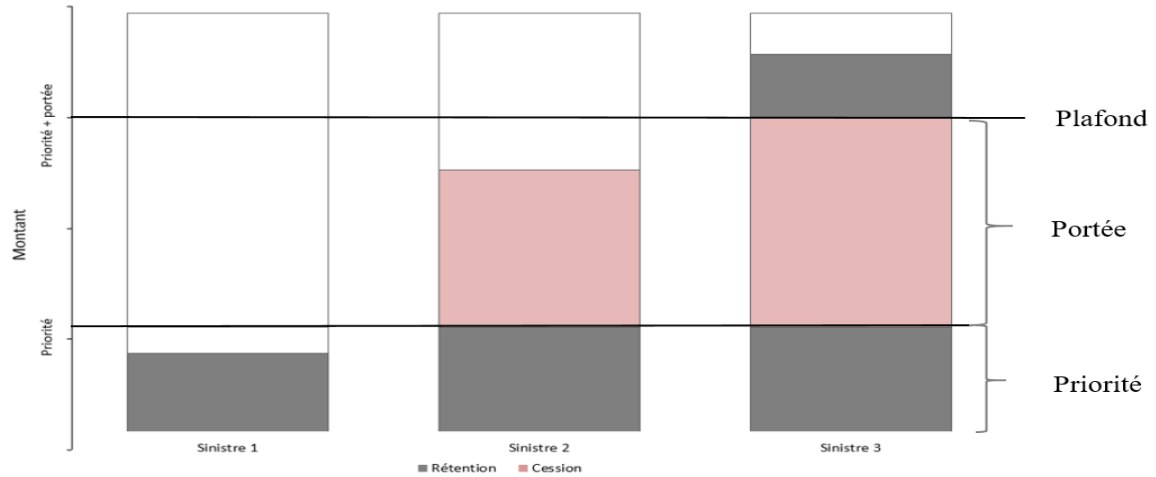
$$Z = \begin{cases} 0 & \text{si } X \leq \text{priorité,} \\ X - \text{priorité} & \text{si } \text{priorité} \leq X \leq \text{priorité} + \text{portée,} \\ \text{Portée} & \text{si } \text{priorité} + \text{portée} \leq X, \end{cases}$$

Avec : X le montant du sinistre

Formellement, l'engagement du réassureur est :

$$Z = \min[\max((X - \text{Priorité}) ; 0); \text{Portée}]$$

Figure 6: Fonctionnement d'un traité en Excédent de sinistre par risque



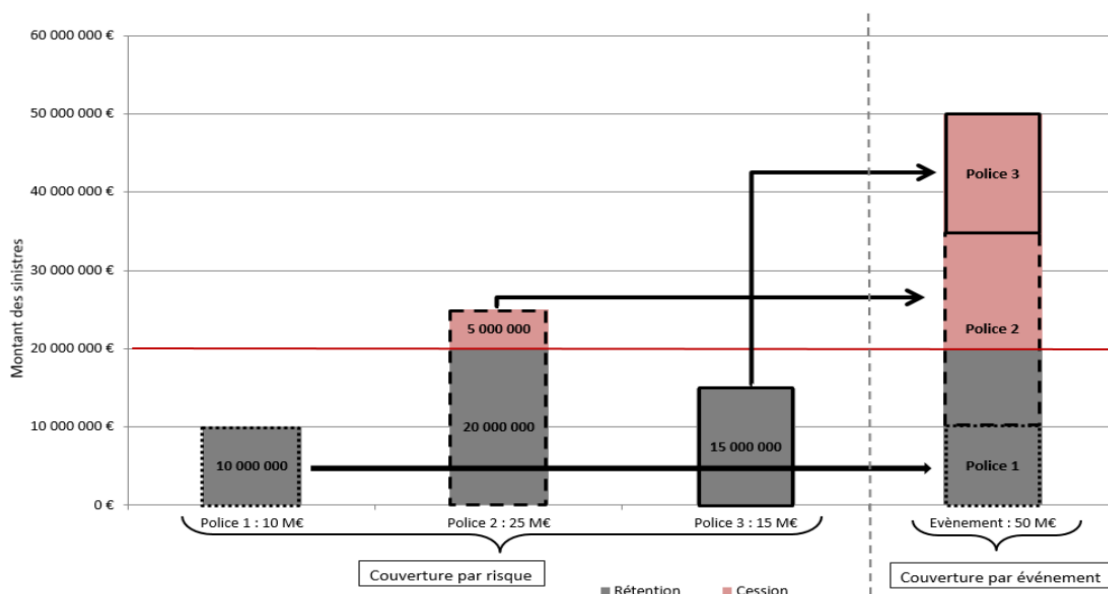
Source : Elaborée par moi même

#### 4.2.2. Réassurance non proportionnelle en Excédent de sinistre par événement

Ce traité est également appelé « **Excédent de sinistre catastrophique** » ou « **CAT-XL** ». Dans un excédent de sinistre par événement, la réassurance s'applique sur le montant agrégé de tous les sinistres causés par un seul et même événement (tempête, tremblement de terre, etc.). La cédante ne garde à sa charge qu'une seule fois la franchise (la priorité) par événement quel que soit le nombre de polices concernées.

Exemple :

Figure 7: Fonctionnement d'un excédent de sinistre par événement



Source : Elaborée par moi même

Selon l'exemple ci-dessus, trois polices différentes ont été touchées par un même événement et sont couvertes par un contrat de **30M€ XS 20M€**

En utilisant un contrat de risque, l'assureur assume la responsabilité de **45 M€** : dont **10 M€** pour la première police, **20 M€** (montant de la priorité) pour la deuxième et **15 M€** pour la dernière.

Toutefois, lorsqu'il s'agit d'une couverture par événement, la réassurance s'applique à l'intégration des trois polices. Ainsi, la responsabilité de l'assureur est réduite à une fois la priorité, soit **20 M€**.

**Tableau 7: Avantages et inconvénients de l'excédent de sinistre**

| <b>Avantages</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Inconvénients</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ce genre de contrat ne couvre pas les petits sinistres, ce qui restreint la prime versée aux réassureurs.</li> <li>– Le traité en excédent de sinistre couvre les grands sinistres, ce qui entraîne une amélioration de l'uniformité de la rétention.</li> <li>– Dans ce type de traité, l'exposition maximale par événement est limitée</li> <li>– L'administration du traité est extrêmement simple</li> <li>– Il ne se repose pas sur des sommes assurées</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– La prime de réassurance est difficile et complexe à déterminer</li> <li>– Les résultats du réassureur peuvent varier.</li> <li>– Il est difficile de déterminer la limite du traité lorsqu'il s'agit de la réassurance en excédent de sinistre par événement.</li> </ul> |

**Source : Jean-François Walhin ; La réassurance ; édition LARCIER ; Bruxelles ; 2012**

#### ➤ **Utilité de l'excédent de sinistre**

- L'excédent de sinistre par risque est fréquemment utilisé dans le cadre d'une assurance collective (qui est généralement renouvelable chaque année). Il est tout à fait légitime lorsque l'assureur ne sait pas exactement ce qu'il s'engage à priori, soit parce qu'il s'agit d'assurances de groupes d'entreprises, soit parce qu'il ne peut saisir les cumuls de garanties d'origines différentes sur une même tête.
- L'excédent de sinistre par événement est généralement utilisé en complément de celui par risque ou d'un traité proportionnel afin de garantir que l'assureur ne paie pas plus d'une fois la franchise pour un événement qui affecte au moins deux polices de son portefeuille.

#### 4.2.3. Réassurance non proportionnelle en Excédent de perte

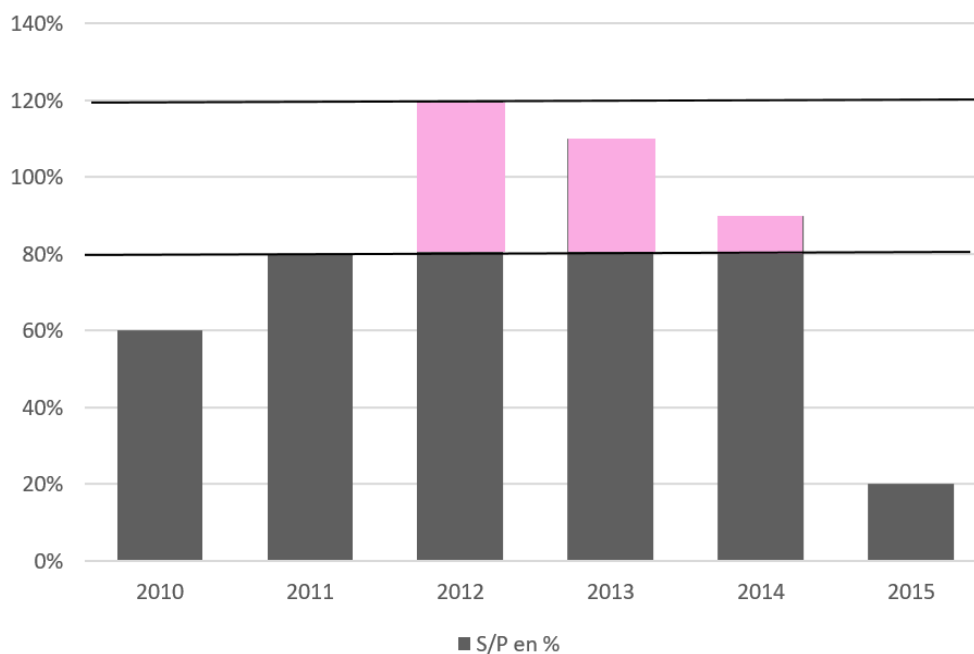
Un Excédent de perte annuelle, également connu sous le nom « **EXCESS OF LOSS** » ou en abrégé "**XL**", vise à prévenir les mauvais résultats, c'est-à-dire lorsque le ratio  $\frac{S}{P}$  ( $\frac{\text{Sinistres}}{\text{Primes}}$ ) calculé par l'assureur est élevé.

Le réassureur s'engage donc à garantir la protection, à un certain montant, des résultats qui dépassent le seuil financier (la priorité) au-delà duquel l'assureur est en situation de perte.

Le principe de fonctionnement du **STOP LOSS** est similaire à celui de l'excédent de sinistres. La distinction réside dans la priorité et la portée, qui ne sont pas exprimées en une somme, mais plutôt en un rapport des sinistres / primes ( $\frac{S}{P}$ ).

Ce traité est noté sous la forme « **Portée% XL Priorité%** ». Par exemple, « 40% XL 80% » signifie que le réassureur prend en charge la portion de taux de sinistre annuel excédent 80% avec un maximum de 40%

**Figure 8: Fonctionnement de l'excédent de perte annuelle**



**Source : Elaborée par moi-même**

**Tableau 8: Avantages et inconvénients de l'excédent de perte**

| <b>Avantages</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Inconvénients</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Garantit une sécurité contre une fréquence excessivement élevée.</li> <li>– Gestion aisée et administration simple.</li> <li>– Propose une protection optimale pour la cédante, car il garantit une protection directe du résultat de l'assureur.</li> <li>– Peut être utilisé comme une alternative à l'excédent de sinistre par événement lorsque la définition de l'événement n'est pas claire.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– L'évaluation de la prime de réassurance est souvent extrêmement complexe.</li> <li>– Le changement de système peut être compliqué et représenter un risque majeur pour le réassureur, car en cas de couverture illimitée, le STOP LOSS assure également la couverture des catastrophes.</li> </ul> |

Source : Elaborée par moi même

➤ **Utilité de l'excédent de perte**

Il est conseillé d'utiliser l'excédent de perte annuelle pour les portefeuilles importants afin de garantir une homogénéité optimale (limitation des capitaux), car des sinistres trop importants rendraient cette couverture trop vulnérable et entraîneraient des coûts très élevés.

## SECTION II : NOTIONS SUR LES PROGRAMMES DE REASSURANCE

Au début de cette partie, nous allons définir un programme de réassurance et mettre en évidence son importance pour une compagnie d'assurance.

Ensuite, nous aborderons les diverses caractéristiques qui différencient un programme de réassurance proportionnelle d'un programme de réassurance non proportionnelle.

### 1. Définition d'un programme de réassurance

« Un programme de réassurance est un ensemble de contrats de réassurance permettant à l'assureur de se protéger contre tous les types de sinistres susceptibles de le mettre en péril, sur une branche ou sous-branche donnée. Il est généralement constitué par l'association de plusieurs types de réassurance tels que des traités proportionnels, des traités non proportionnels et des facultatives »<sup>5</sup>

Le choix de son programme de réassurance est essentiel pour un assureur : un programme mal adapté entraînerait des coûts élevés, serait peu efficace et perturberait son développement. Par conséquent, le programme de réassurance varie d'une compagnie à l'autre.

Chaque entreprise prend en compte ses propres aspects techniques, administratifs et financiers, spécifiques à chaque situation afin d'atteindre les objectifs principaux préétablis, plutôt que de suivre un schéma global et homogène.

### 2. Utilité du programme de réassurance

En instaurant un programme de réassurance, chaque assureur vise à garantir la protection de toutes les affaires souscrites et à préserver son équilibre technique et financier.

Un programme de réassurance approprié permet à une compagnie d'assurance de :

- Améliorer son pouvoir de souscription, profiter d'une expertise technique et renforcer sa force financière.
- Répartir les risques en un seul portefeuille de manière homogène.
- Maintenir un équilibre entre les comptes techniques par branche et surveiller l'exposition de la société aux risques.
- Optimiser la gestion des sinistres en établissant une combinaison optimale des diverses formes de réassurance.
- Faciliter le processus de gestion.
- Obtenir une protection de réassurance à un prix juste, grâce à la diminution des frais nets de réassurance.

---

<sup>5</sup> Evelynne et Jean-Pierre Mlynarczyk ; «Technique et pratiques de la réassurance » ; Edition L'argus de l'assurance; 2022, Page 82.

### **3. Paramètres d'un programme de réassurance**

La décision de concevoir un programme de réassurance est prise par les dirigeants de la compagnie. Le programme de réassurance d'une entreprise d'assurance est le fruit d'un compromis entre différents objectifs de cette entreprise, en prenant en considération plusieurs paramètres spécifiques au portefeuille à réassurer.

Parmi ces paramètres, on peut citer les suivants :

- **Composition et répartition du portefeuille**

La diversité des risques et leur dispersion géographique impactent directement le besoin en réassurance. Un portefeuille plus homogène permet une rétention plus élevée grâce à une meilleure compensation des risques. De plus, la taille du portefeuille influence la rétention, avec une loi des grands nombres plus favorable pour les portefeuilles plus vastes.

- **Volatilité de la sinistralité**

L'analyse de l'historique des paiements de sinistres permet à l'assureur d'estimer les dédommagements futurs. Cependant, des situations où les sinistres dépassent largement la moyenne peuvent survenir, nécessitant des fonds supplémentaires. Ainsi, la gestion des sinistres passés et des statistiques est cruciale pour évaluer le besoin en réassurance.

- **Politique de souscription**

Une politique de souscription stricte entraîne des pleins de conservation élevés, réduisant le volume des affaires cédées et la probabilité de sinistres grâce à une sélection rigoureuse des risques.

- **Politique de la compagnie (aversion au risque)**

Une politique prudente implique un besoin en réassurance plus important qu'une politique audacieuse. Une réassurance plus étendue réduit la probabilité de faillite de la compagnie.

- **Contraintes réglementaires**

Les exigences réglementaires, telles que la marge de solvabilité et les fonds propres minimum, influent sur le programme de réassurance. La réassurance permet de réduire l'exposition au risque et les exigences en capital, tout en maintenant le chiffre d'affaires de la compagnie.

- **Fonds propres de la compagnie**

Les fonds propres influent sur les programmes de réassurance, avec une implication plus importante de la réassurance réduisant le besoin en fonds propres.

- **Situation du marché international et conditions des réassureurs**

Les changements dans l'environnement socio-économique affectent l'exposition aux risques. L'assureur doit adapter son programme de réassurance en conséquence pour répondre aux évolutions du marché.

### **SECTION III : REASSURANCE SELON LES EXIGENCES DE SOLVABILITE II**

Les réglementations prudentielles en assurance jouent un rôle essentiel pour plusieurs raisons. D'une part, les produits d'assurance, fréquemment obligatoires tels que la garantie responsabilité civile en automobile, sont largement répandus et concernent un large public.

D'autre part, l'activité d'assurance comporte des risques inhérents, notamment en raison du cycle de production inversé et des difficultés de tarification liées à certains aléas, comme les sinistres rares. De plus, l'assurance joue un rôle primordial en garantissant une protection sociale aux personnes et en préservant leur patrimoine par la mutualisation des risques.

Cependant, cette activité entraîne des risques financiers pour les assureurs, ce qui rend indispensable pour les autorités de régulation de s'assurer de la solvabilité des compagnies d'assurance.

En effet, il est essentiel que les assureurs aient une solvabilité suffisante pour tenir leurs engagements à long terme envers leurs clients, ce qui nécessite une gestion prudentielle rigoureuse des fonds propres et des actifs de ces entreprises.

#### **1. Présentation et objectifs de solvabilité II**

La mise en place de la directive prudentielle européenne « Solvabilité II » le 1er janvier 2016 marque l'évolution la plus significative de l'industrie de l'assurance depuis plusieurs décennies.

Cette réforme, inspirée de la réforme de Bâle II dans le domaine bancaire, cherche à pallier les insuffisances de la première directive Solvabilité I, telles que le manque de prise en compte des risques, d'harmonisation des normes et des pratiques, un système peu flexible, dépassé par les innovations et les développements internationaux, et une vision purement quantitative avec peu d'incitations.

Selon Solvabilité II, de nouvelles exigences en matière de fonds propres sont prévues afin de mieux prendre en charge tous les risques encourus par les acteurs du marché de l'assurance, ce qui entraîne une approche basée sur les risques pour l'industrie.

#### **Les objectifs majeurs de cette réforme réglementaire européenne sont les suivants :**

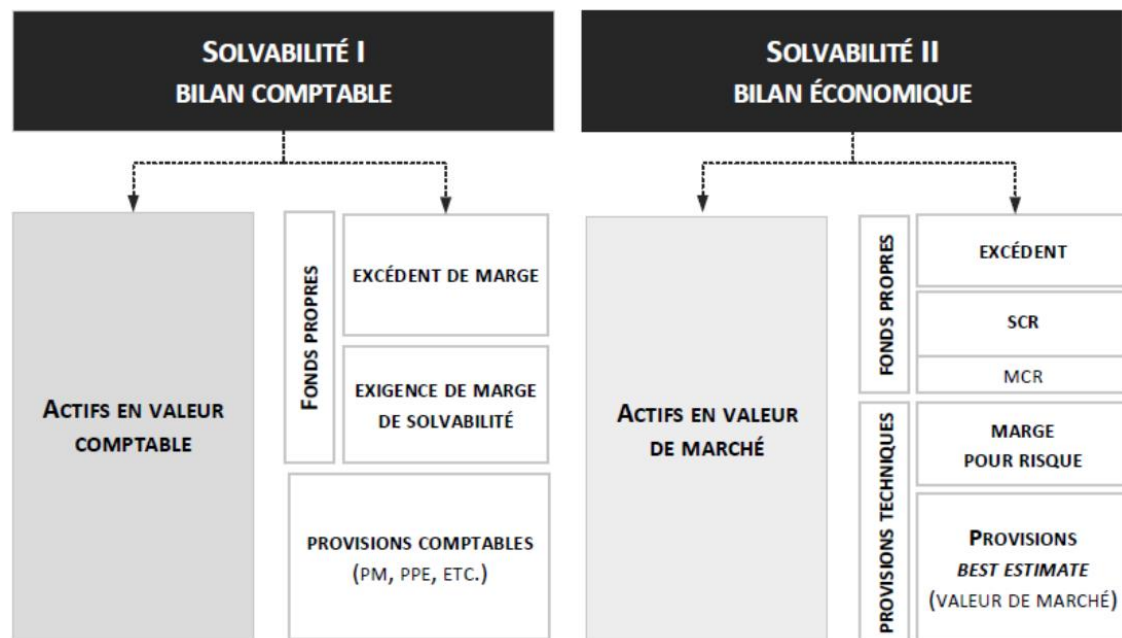
- Créer un cadre de prudence plus approprié aux risques réellement encourus dans le domaine de l'assurance.
- Mettre en place de calculs plus précis et la communiquer au public et à l'autorité de contrôle pour améliorer la transparence.
- Accompagner les sociétés dans l'évaluation adéquate de tous les risques associés à leurs activités et dans l'optimisation de l'utilisation de leurs fonds propres.

- Améliorer la gouvernance et mettre en place un processus interne pour évaluer les risques.
- Garantir une adaptation optimale des exigences de capital et des méthodes de contrôle en fonction du profil de risque.
- Améliorer la gestion et de la gouvernance des risques

Le bilan est l'une des principales évolutions entre les approches Solvabilité I et Solvabilité II. Effectivement, Solvabilité II introduit le concept de bilan économique.

L'objectif de la transition vers une perspective économique du bilan est d'obtenir une vision de la situation de la société d'assurance qui soit en adéquation avec la réalité du marché.

**Figure 9: Evolution du bilan entre Solvabilité I et Solvabilité II**



Source : Impacts de Solvabilité II sur la réassurance ; Institut des actuaires

## 2. Description des piliers de solvabilité II

Les principes de Solvabilité II reposent sur trois piliers fondamentaux :

Figure 10: Les piliers de la norme Solvabilité II<sup>6</sup>

| Pilier 1<br>Exigences quantitatives                                                                                                                                               | Pilier 2<br>Exigences qualitatives                                                                                         | Pilier 3<br>Discipline de marché                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bilan en valeur du marché</li> <li>▪ Provisions techniques en Best Estimate</li> <li>▪ Deux exigences en capital : SCR et MCR</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Renforcement de la gouvernance</li> <li>▪ Contrôle interne des risques</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Principe de transparence</li> <li>▪ Information au public et au régulateur</li> </ul> |

### ❖ Pilier 1 : Exigences quantitatives

Le premier pilier établit les normes quantitatives pour le calcul des réserves techniques et des exigences réglementaires en termes de fonds propres. Deux grandeurs sont utilisées pour définir les niveaux d'exigences réglementaires en fonds propres :

- **Le MCR (Minimum Capital Requirement)** représente le niveau minimum de capitaux propres nécessaire pour que la société d'assurance puisse conserver son agrément. En dessous de ce niveau, l'intervention du régulateur sera automatique (pénalités, retrait de l'agrément...)
- **Le SCR (Solvency Capital Requirement)** désigne le niveau de capitaux propres nécessaire pour une compagnie d'assurance permet d'absorber des pertes imprévues importantes (sinistralité élevée). Il s'agit du capital requis par une compagnie d'assurance afin de garantir une probabilité de 99.5 % de ne pas être en faillite dans un délai d'un an.

On peut calculer le SCR en se basant sur la formule standard établie par l'EIOPA<sup>7</sup> ou en se basant sur un modèle interne partiel ou complet.

### ❖ Pilier 2 : Exigences qualitatives

<sup>6</sup> Marie-Laure DREYFUS ; « Les grands principes de Solvabilité II » ; Edition l'argus de l'assurance

<sup>7</sup> **EIOPA** (*European Insurance and Occupational Pensions Authority*) : C'est un organe consultatif indépendant auprès du Parlement européen, au Conseil de l'Union européenne et la Commission européenne.

La mise en œuvre de ce pilier implique la création d'un système interne de gestion de tous les risques (financiers, techniques, opérationnels...) auxquels un assureur peut être confronté, de manière à ce qu'il puisse avoir à tout moment une vision précise de son capital.

Les fondements de ce pilier sont les suivants :

- Mise en œuvre des responsabilités essentielles (Reporting, Audit interne, Conformité et Gestion des risques)
- Une gouvernance qui assure une gestion saine, prudente et efficace de l'organisme (exigence de compétence, prévention des conflits d'intérêts).
- Des systèmes de contrôle interne assurant la fiabilité des données pour alimenter le pilier I
- Création de l'ORSA<sup>8</sup> (Own Risk and Solvency Assessment)

### ❖ **Pilier 3 : Discipline de marché**

Le troisième pilier respecte les principes de transparence de l'information en publiant des rapports descriptifs et quantitatifs pour l'autorité de contrôle et le public.

### **3. Impact de solvabilité II sur la réassurance**

L'influence de la solvabilité II sur la politique de réassurance peut être résumée en trois principaux aspects :

#### **3.1. Impact sur les exigences réglementaires**

Le choix des cédantes était basé sur deux critères : la qualité de la protection et le budget.

Lorsque la réforme de solvabilité II sera mise en place, un troisième élément sera ajouté : les exigences de capital réglementaire des assureurs appelées « SCR ».

Il est évident que cette prise en considération aura un effet direct sur les stratégies de réassurance. Cela pourrait entraîner une hausse du rendement des capitaux propres et une diminution de la demande de réassurance pour les grandes compagnies d'assurance avec des portefeuilles variés.

#### **3.2. Impact sur le calcul de la marge de solvabilité**

Sous Solvabilité I, la réassurance avait un impact assez simple sur la marge disponible :

- Jusqu'à 50 % du taux de cession en non-vie était pris en considération dans les traités proportionnels.

---

<sup>8</sup> **ORSA** : C'est un ensemble de processus constituant un outil d'analyse décisionnelle et stratégique visant à évaluer, de manière continue et prospective, le besoin global de solvabilité lié au profil de risque spécifique de chaque organisme assureur concerné par l'application de cette norme

- Les traités non proportionnels n'ont pas eu d'effet majeur.
- Le besoin en marge n'était pas influencé par la notation des réassureurs ni par leur nombre au sein d'un même pool.

Dans le cadre de Solvabilité II, la réassurance offre un moyen essentiel d'économiser du capital afin d'améliorer la rentabilité des assureurs.

En effet, en respectant certaines conditions d'éligibilité, les organismes assureurs peuvent enregistrer l'ensemble du transfert du risque vers les réassureurs, avec l'économie correspondante sur leurs besoins en fonds propres.

### 3.3. Impact sur le choix des réassureurs

La notation et la diversification des réassureurs ont un effet direct sur le besoin en capital des cédantes, à la différence de solvabilité I. L'ensemble de ces changements souligne l'importance de sélectionner une stratégie de réassurance globale et optimisée.

Effectivement, la qualité de la contrepartie n'était pas prise en compte dans le calcul de la solvabilité d'une cédante, même si un réassureur était classé AAA ou BBB.

Tandis que le nouveau référentiel prudentiel tient compte de la solidité de toutes les contreparties, et en particulier celle des réassureurs, de manière quantitative et directe dans les capitaux de solvabilité.

**Figure 11: Evolutions du traitement de la réassurance sous Solvabilité II<sup>9</sup>**

|                              | Solvabilité 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Solvabilité 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Principes                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pilier 1 : Evaluation prudente des engagements</li> <li>2. Pilier 2 : Actifs de bonne qualité en représentation des engagements</li> <li>3. Pilier 3 : Avoir une marge de solvabilité</li> </ol>                                                                                                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pilier 1 : Exigences de quantification des risques</li> <li>2. Pilier 2 : Exigences qualitatives de gestion des risques et de gouvernance</li> <li>3. Pilier 3 : Exigences de communication financière</li> </ol>                                                                                                                                                                                             |
| Traitement de la réassurance | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prise en compte de la réassurance <b>proportionnelle uniquement</b></li> <li>• Taux de cession maximum de <b>50%</b> en Assurance non-vie et de <b>15%</b> en Assurance vie</li> <li>• La notation et le nombre de réassureurs au sein d'un même pool n'a pas d'influence sur le besoin en capital</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prise en compte sans limite de la réassurance <b>proportionnelle et non-proportionnelle</b> dans l'évaluation des fonds propres et la mesure du besoin en capital</li> <li>• Prise en compte de la <b>notation</b> et de la <b>diversification des réassureurs</b></li> <li>• Les effets d'atténuation des traités en Excédent de sinistres par tête ne sont pas pris en compte en Formule Standard</li> </ul> |

## Conclusion

La réassurance est l'instrument financier le plus couramment utilisé par les sociétés d'assurance pour une gestion optimale de leurs risques et de leurs capitaux. Elle joue un rôle

<sup>9</sup> Conférence « Optimisation de la réassurance sous une vision ORSA » ; Institut des Actuaire ; 22 Mars 2017

essentiel dans la solvabilité des assureurs, surtout dans le cadre des exigences réglementaires qui ont évolué de manière significative entre Solvabilité I et Solvabilité II. La réassurance permet aux compagnies d'élargir et de diversifier leur portefeuille, tout en offrant une protection financière adaptée à leurs besoins spécifiques.

Il existe différents types de réassurance, notamment les traités proportionnels et non proportionnels, chacun offrant des avantages distincts en fonction des niveaux de rétention, des limites de couverture et des conditions négociées avec le réassureur, telles que le prix de la réassurance. Parmi les protections les plus courantes en réassurance non-proportionnelle, l'excédent de sinistre occupe une place prépondérante.

Le chapitre suivant se concentrera sur la tarification de ce type de traité, en explorant la méthode du « Burning Cost » utilisée par les réassureurs, ainsi que l'optimisation de la rétention pour garantir une couverture efficace et rentable.

## **CHAPITRE II : OPTIMISATION DE LA RETENTION DE MAE ASSURANCES**

Après avoir bien compris la technique de réassurance, son utilité, et l'importance cruciale de son rôle pour les compagnies d'assurances, il est désormais essentiel de se concentrer sur la rétention. La rétention représente le niveau maximal de risque que l'assureur est prêt à conserver sur ses propres fonds, sans recourir à la réassurance. Déterminer le niveau optimal de rétention est une décision stratégique prise par la direction de l'entreprise, et elle peut avoir des répercussions majeures sur sa stabilité et sa pérennité à long terme.

Dans ce chapitre, nous commencerons par présenter la MAE et le portefeuille qui sera étudié. Ensuite, nous explorerons en détail le concept de rétention, en examinant les différents facteurs qui influencent sa détermination. Nous introduirons également la méthode de tarification « Burning Cost ». Enfin, nous procéderons à la tarification et à l'optimisation du traité en excédent de sinistre par tête pour la garantie RC Auto, afin de déterminer la rétention optimale pour la MAE.

### **SECTION I : PRESENTATION DE MUTUELLE ASSURANCE DE L'ENSEIGNEMENT**

#### **1. Historique de MAE**

En 1962, la mutuelle Assurance de l'Enseignement est créée à la suite de la fin de l'activité de la Mutuelle Assurance des Instituteurs de France (MAIF) en Tunisie.

Pendant ses dix premières années d'existence, il n'y avait que des enseignants et son activité était l'assurance automobile.

Dans son approche de développement et sa politique de diversité, il a été choisi de permettre aux fonctionnaires de s'assurer à la mutuelle, puis aux salariés, aux professions libérales, aux entreprises et aux associations.

En outre, la MAE s'est diversifiée dans d'autres domaines, tels que l'assurance vie, la responsabilité civile générale, les risques techniques, etc...

En 1992, la MAE s'est étendue à tous les secteurs socioprofessionnels afin de mieux satisfaire les besoins de ses assurés.

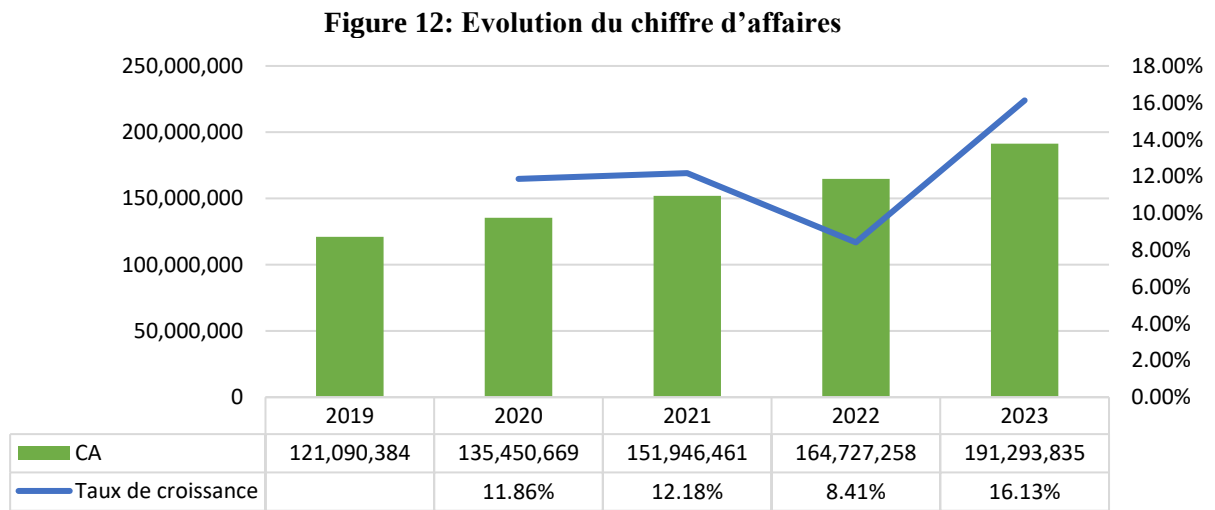
Ainsi, l'offre a été élargie à d'autres types d'assurances en plus de l'assurance automobile, en réponse à l'évolution du marché, notamment en ce qui concerne la concurrence et la demande.

La signature de la MAE, « *Inti Lina Wahna Lik* », illustre parfaitement l'échange, la confiance et une relation bilatérale équilibrée, ainsi que l'esprit de coopération, qui est une valeur essentielle de la mutuelle.

## 2. Activité technique de MAE Assurances

### 2.1. Evolution du chiffre d'affaires

La représentation graphique ci-dessous illustre l'évolution du chiffre d'affaires réalisé par la MAE entre 2019 et 2023.



Source : Elaboré par nos soins à partir des documents interne de la MAE.

L'évolution du chiffre d'affaires de la MAE Assurances entre 2019 et 2023 révèle une croissance constante, bien que ponctuée de variations dans les taux annuels.

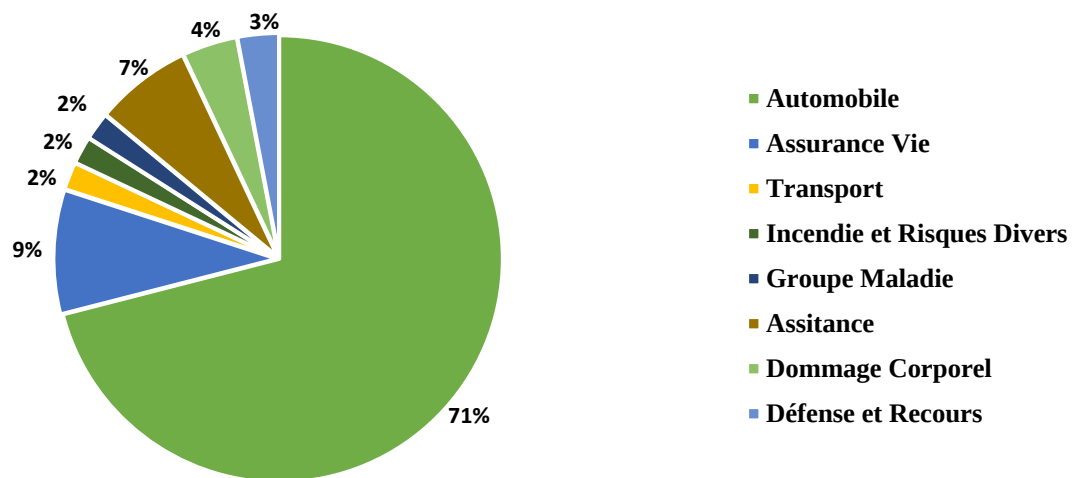
Durant cette période, le CA a progressé de manière significative, passant de **121 090 384 DT** en 2019 à **191 293 835 DT** en 2023, ce qui représente une augmentation globale de plus de **70 203 451 DT**.

Les taux de croissance ont fluctué, avec un pic à **16,13%** en 2023 après un ralentissement à **8,41%** en 2022, indiquant des réponses stratégiques efficaces aux défis du marché.

Cette tendance positive témoigne de la résilience et de la capacité de la MAE Assurances à s'adapter aux conditions économiques tout en poursuivant une expansion soutenue.

## 2.2. Structure du portefeuille

Figure 13: Structure de portefeuille par branche en 2023



Source : Elaboré par nos soins à partir des documents interne de la MAE.

La structure de portefeuille de la MAE Assurances démontre une solide assise dans le secteur de l'assurance Automobile, qui représente **71 %** du total, soulignant l'expertise et la position dominante de l'entreprise sur ce marché clé.

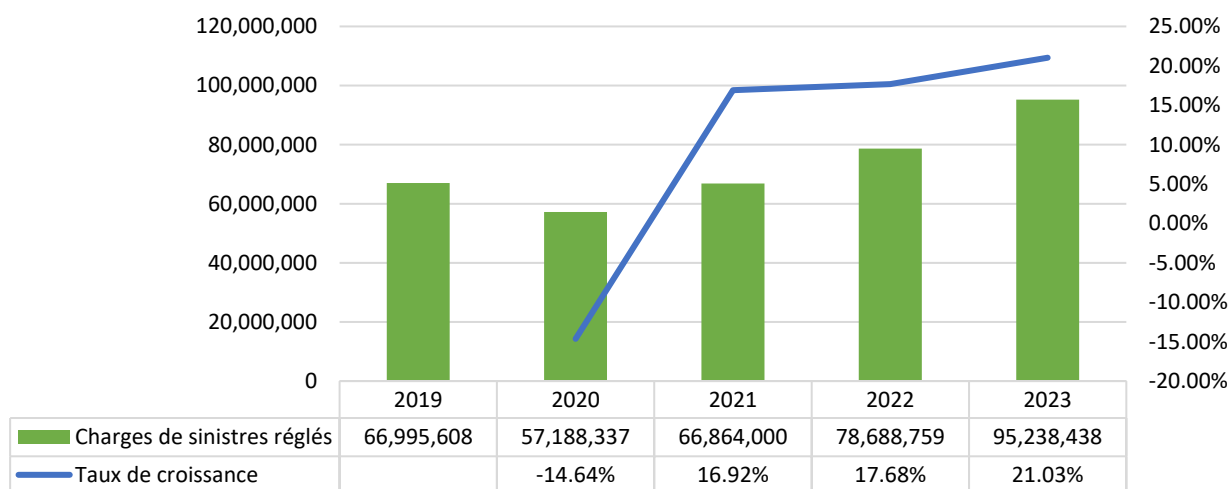
La diversification est également présente, avec une répartition des activités dans d'autres branches telles que l'assurance vie (**9 %**), l'assistance (**7 %**), et les dommages corporels (**4 %**), permettant à la compagnie de répondre à une gamme variée de besoins clients.

Bien que certaines branches comme le transport, l'incendie et risques divers, le groupe maladie, et la défense et recours soient moins représentées, leur inclusion renforce la capacité de la MAE Assurances à offrir des services complets et adaptés à différents segments du marché.

## 2.3. Sinistres réglés

La représentation graphique ci-dessous illustre l'évolution des sinistres réglés réalisé par la MAE entre 2019 et 2023.

Figure 14: Évolution des sinistres réglés



Source : Elaboré par nos soins à partir des documents interne de la MAE.

L'évolution des sinistres réglés par la MAE entre 2019 et 2023 montre une tendance marquée par une baisse initiale suivie d'une croissance soutenue.

En 2019, les sinistres réglés s'élevaient à **66 995 608 DT**, mais ils ont diminué de **14,64 %** en 2020, tombant à **57 188 337 DT**, en raison de l'impact de la pandémie de COVID-19.

Cependant, cette baisse a été suivie d'une reprise en 2021 avec une augmentation de **16,92 %**, portant les sinistres à **66 864 000 DT**.

Cette tendance haussière s'est poursuivie en 2022 et 2023, avec des croissances respectives de **17,68 %** et **21,03 %**, atteignant ainsi **95 238 438 DT** en 2023.

Cette augmentation constante des sinistres réglés pourrait refléter une reprise économique post-pandémie, une augmentation des risques assurés, et une évolution des comportements de déclaration de sinistres parmi les assurés.

### 3. Focus sur la branche Automobile

L'assurance automobile vise principalement à indemniser les dommages matériels et/ou corporels causés par un conducteur d'un véhicule terrestre à un tiers. Dans cette branche, on retrouve deux types de contrats :

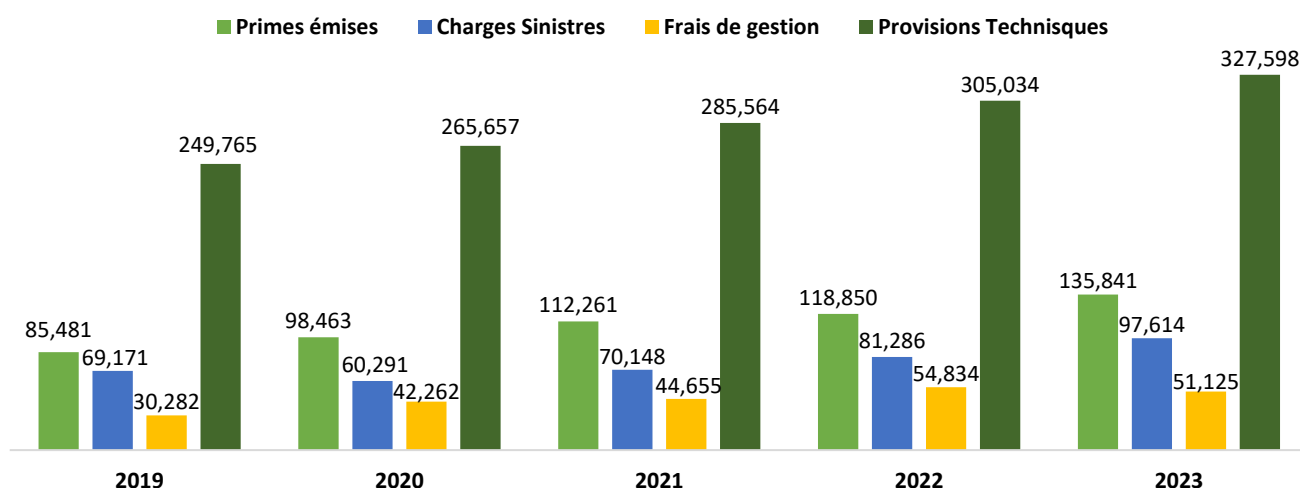
- L'assurance au tiers, également connue sous le nom de « **garantie Responsabilité Civile** », offre une protection contre les dommages causés à un tiers (passager, conducteur, piéton,) ou à un autre véhicule. Il y a donc deux types de dommages : les dommages corporels et les dommages matériels. Cette garantie est obligatoire depuis 1960 pour tous les propriétaires de véhicules terrestres à moteur (Article 110 du Code des assurances).

- La garantie au tiers enrichie, aussi connue sous le nom de « **garanties facultatives** », est un complément de la garantie Responsabilité Civile. Elle offre une protection plus complète afin de se protéger contre divers risques tels que l'incendie, le vol, le bris de glace, etc.
- L'assurance pour tous les accidents, également connue sous le nom de « **Assurance Tous Risques** », est la plus exhaustive. Elle assure la réparation de tous les dommages causés au véhicule après un accident. Cela est assuré, peu importe si vous êtes responsable de ces dommages ou non, et que le tiers est identifié ou non.

### 3.1. Indicateurs clés de la branche automobile

La représentation graphique ci-dessous illustre l'évolution des primes émises, les sinistres réglés, les frais de gestion et les provisions techniques réalisées par la branche automobile au sein de la MAE entre 2019 et 2023.

**Figure 15: Evolution des Indicateurs clés de la branche Automobile**



Source : Elaboré par nos soins à partir des documents interne de la MAE

Entre 2019 et 2023, la branche automobile de la MAE Assurances a connu une croissance continue des primes émises, passant de **85 481 MDT** à **135 841 MDT**, indiquant une augmentation de la clientèle ou des tarifs.

Parallèlement, les charges de sinistres ont suivi une tendance similaire, augmentant de manière significative après une baisse en 2020, atteignant **97 614 MDT** en 2023, ce qui pourrait refléter une hausse de la fréquence ou du coût des sinistres.

Les frais de gestion ont également augmenté, bien que de manière plus irrégulière, avec un pic en 2022.

Enfin, les provisions techniques ont montré une croissance stable, augmentant de **249 765 MDT** en 2019 à **327 598 MDT** en 2023, témoignant d'une prudence accrue dans la gestion des risques à long terme.

#### **4. Activité de réassurance au sein de la MAE**

La détermination d'un niveau de rétention par une compagnie pour chaque risque ou contrat demeure un défi technique essentiel à la planification de la réassurance.

Chaque année, la MAE établit des seuils de rétention pour chaque branche, en se basant sur des données expérimentales et des règles empiriques.

##### **4.1.Politique de réassurance de la MAE**

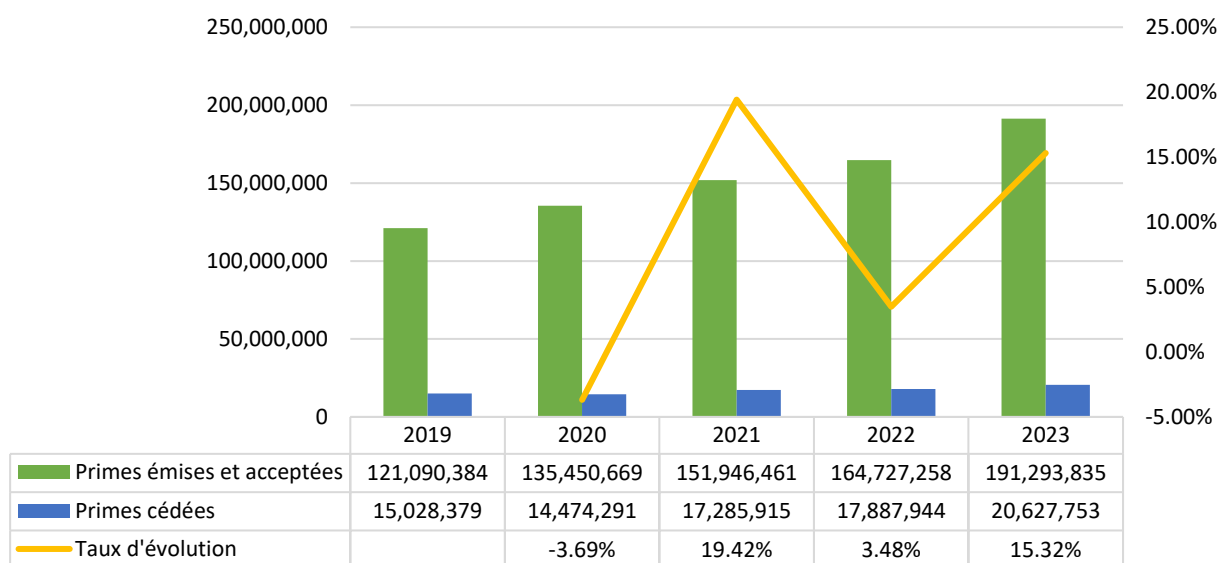
Le portefeuille de la MAE est principalement constitué de risques à forts engagements, nécessitant une politique de réassurance prudente. Cette approche lui permet d'accroître sa capacité de souscription, de soutenir la production, de réduire significativement ses charges, et d'assurer la pérennité de l'entreprise.

En effet, en recourant largement à la réassurance conventionnelle et facultative, les résultats obtenus jusqu'à présent offrent à la compagnie une grande flexibilité dans le choix de ses réassureurs, lui permettant d'être exigeante quant aux critères de sélection.

Les principaux partenaires de la MAE en termes de réassurances sont : TUNIS RE, CCR Algérie, AFRICA RE, BEST RE, HANNOVER RE, SCOR RE, ARAB RE,....

##### **4.2.Evolution des primes cédées**

Le niveau des primes cédées a connu une augmentation graduelle grâce à l'augmentation de la production, en particulier dans les secteurs à forte pression de réassurance tels que la branche Automobile, Vie, Incendie, ...

**Figure 16: Évolution des primes cédées**

Source : Elaboré par nos soins à partir des documents interne de la MAE

#### 4.3.Réassurance de la branche automobile à la MAE

Dans le domaine de la réassurance, nous focalisons sur la garantie réassurée appelée Responsabilité Civile Automobile (RC Auto). D'après nos connaissances sur le marché, cette garantie présente un déficit et tous les assureurs obtiennent des résultats très médiocres. Certains d'entre eux atteignent un ratio combiné supérieur à 200 %.

Cependant, la garantie RC Auto est fréquemment comblée par d'autres garanties facultatives qui sont rentables. Par conséquent, la couverture de réassurance la plus répandue sur le marché et la plus adaptée à la branche Automobile est celle en Excédent de sinistre, où le réassureur ne s'engage qu'à partir d'un seuil anticipé.

Certaines compagnies d'assurance utilisent la formule de réassurance proportionnelle appelée Quote-Part. Néanmoins, cette méthode ne diminue pas la fluctuation des résultats de l'assurance automobile car la cédante cède le même pourcentage sur les sinistres de la garantie déficitaire RC Auto que sur les sinistres des autres garanties rentables.

**Tableau 9: Résultats d'exploitation de la branche Automobile en DT**

| <b>Année</b>                              | <b>2020</b>       | <b>2021</b>       | <b>2022</b>        | <b>2023</b>        |
|-------------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Primes acquises                           | 44 233 188        | 47 351 459        | 47 405 521         | 56 638 648         |
| Primes réassureur                         | 1 444 001         | 2733796           | 2 029 890          | 2 907 508          |
| <b>Primes Nette</b>                       | <b>42 789 187</b> | <b>44 617 663</b> | <b>45 375 631</b>  | <b>53 731 140</b>  |
| Charges assureur                          | 44 003 521        | 51 083 296        | 57 538 868         | 76 378 839         |
| Charges réassureur                        | 529 947           | 675 594           | 769 147            | 896 918            |
| <b>Charges Nette</b>                      | <b>43 473 574</b> | <b>50 407 702</b> | <b>56 769 721</b>  | <b>75 481 921</b>  |
| Résultat assureur                         | 229 667           | -3 731 837        | -10 133 347        | -19 740 191        |
| Résultat réassureur                       | 914 054           | 2 058 202         | 1 260 743          | 2 010 590          |
| <b>Résultat Net</b>                       | <b>-684 387</b>   | <b>-5 790 039</b> | <b>-11 394 090</b> | <b>-21 750 781</b> |
| Ratio combiné (assureur)                  | 99,481%           | 107,881%          | 121,376%           | 134,853%           |
| Ratio combiné (réassureur)                | 36,700%           | 24,713%           | 37,891%            | 30,848%            |
| <b>Ratio combiné (Net de réassurance)</b> | <b>101,599%</b>   | <b>112,977%</b>   | <b>125,111%</b>    | <b>140,481%</b>    |

Source : Elaboré par nos soins à partir des documents interne de la MAE

Comme il est illustré dans le tableau, le ratio combiné net de réassurance de la compagnie montre une détérioration continue de 2020 à 2023, passant de 101,6 % à 140,5 %. Cela indique que les charges de la compagnie ont constamment dépassé les primes nettes, entraînant des pertes croissantes chaque année.

Cette tendance, si elle persiste, pourrait menacer la viabilité financière de la compagnie à long terme. Cependant, la réassurance reste toujours nécessaire pour se prémunir contre les cumuls de sinistres et les risques importants surtout pour un risque de masse tel que l'automobile.

## SECTION II : OUTILS DE DETERMINATION DE LA RETENTION OPTIMAL

Après avoir développé une compréhension approfondie de la technique de réassurance, de son utilité et du rôle crucial qu'elle joue pour les compagnies d'assurance, notre attention se tourne désormais vers un aspect essentiel : La rétention.

La détermination de ce niveau de rétention est une décision stratégique majeure qui relève du top management de la compagnie et qui peut avoir un impact significatif sur son avenir et sa pérennité.

Dans cette section, nous commencerons par définir le concept de rétention et examiner les différents facteurs qui influent sur sa détermination. Ensuite, nous passerons en revue et analyserons en détail les outils financiers utilisés pour déterminer la rétention optimale au sein d'une compagnie d'assurance. Enfin, nous présenterons la méthode de tarification d'un traite non proportionnel en excédent de sinistre « Burning Cost »

### 1. Aspects théoriques de la rétention

#### 1.1.Définition de rétention

La rétention correspond à la partie des contrats souscrits pour le compte personnel de l'assureur. C'est le montant maximum que l'assureur peut garder à sa charge en cas de sinistre, également connu sous le nom de plein de rétention ou plein de conservation de la compagnie d'assurance.

D'après **Marcel GROSSMANN** : « La rétention est le montant en argent que l'assureur direct veut au maximum garder pour son propre compte, toute réassurance déduite, en ce qui concerne la somme assurée de chaque police individuelle ou en ce qui concerne chaque sinistre individuel, (ou un ensemble de sinistres) ce montant est appelé : en réassurance proportionnelle la « rétention » ou le « plein », et en réassurance non proportionnelle la « priorité »<sup>10</sup>.

D'après **Maurice RAMEL** la rétention est : « La somme maximale que l'assureur peut raisonnablement risquer par sinistre pour pouvoir en tout temps régler le montant des sinistres survenus »<sup>11</sup>.

#### 1.2.Principes de rétention

La rétention est basée sur la branche d'assurance concernée, ainsi que sur le type du traité de réassurance.

---

<sup>10</sup> Marcel GROSSMANN ; « Manuel de réassurance » ; Edition L'Argus ; France ; 1983 ; P68.

<sup>11</sup> Ramel MAURICE ; « La Réassurance » ; Edition Dulac & Cie ; France ; (2eme édition) 1980 ; P16.

**Tableau 10: Principe de rétention par branche et par traité**

| Principe de rétention    |                                                                                             | Notion de rétention                                                                                                                                           |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Par branches d'assurance | Pour la branche dommages à capitaux définis (Exemple : Incendie, Transport)                 | Dans cette situation, la rétention représente la somme maximale que la compagnie d'assurance accepte de garantir sur un portefeuille ou un risque spécifique. |
|                          | Pour la branche de responsabilité, où le montant des sinistres est potentiellement illimité | La rétention désigne la responsabilité maximale assumée par l'assureur en cas de sinistre.                                                                    |
| Par type de traité       | Traité en quote part                                                                        | La rétention est généralement exprimée en pourcentage, et correspond à la part de l'activité conservée par la cédante.                                        |
|                          | Traité en excédent de plein                                                                 | Le montant de la rétention est soit le montant du SMP (sinistre maximum possible), soit une fraction de la valeur maximale assurée.                           |
|                          | Traité en excédent de sinistre                                                              | La rétention est considérée comme une priorité, ce qui limite l'engagement de l'assureur.                                                                     |

Source : Elaboré par nos soins

### 1.3. Facteurs influant la rétention

Les facteurs détaillés dans le tableau suivant, classés par catégorie, contribuent à déterminer le niveau de rétention des pleins de la compagnie d'assurance.

**Tableau 11: Facteurs influant la rétention**

| Catégorie                                       | Facteurs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Facteurs spécifiques à la compagnie d'assurance | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>La valeur de la société</b> : Elle est principalement influencée par l'importance des capitaux, des fonds propres qu'elle détient, ainsi que par les revenus provenant des primes souscrites.</li> <li>– <b>La qualification du personnel</b> : Plus le personnel est compétent, notamment en ce qui concerne la souscription et la tarification des risques, plus la compagnie est prête à maintenir une part plus importante des risques acceptés.</li> <li>– <b>L'aversion au risque des dirigeants</b> : Dans le cas où les décideurs de la compagnie adoptent une politique prudente, le niveau de conservation des affaires sera faible. En revanche, si cette politique est audacieuse, l'aversion au risque diminuera, les pleins de conservation seront plus importants et le niveau des affaires cédées sera plus faible.</li> </ul> |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Facteurs spécifiques à la branche d'assurance | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>La probabilité moyenne de sinistralité</b> : C'est un élément clé dans la détermination des niveaux de rétention d'une compagnie d'assurance. Les risques avec une probabilité de survenance plus élevée entraîneront généralement une rétention plus faible.</li> <li>– <b>Le chiffre d'affaires de la branche concernée</b> : Il est directement lié à la rétention de cette branche. Plus le chiffre d'affaires est élevé, plus la compagnie peut conserver une partie importante des risques, grâce à la loi des grands nombres, qui permet de stabiliser les fluctuations des sinistres.</li> <li>– <b>La concentration géographique des activités</b> : Elle joue un rôle crucial dans la détermination de la rétention. Une concentration élevée dans une seule région réduit la capacité de conservation de la compagnie en raison du risque d'accumulation des événements.</li> <li>– <b>Les frais administratifs de la branche concernée</b> : Les frais administratifs élevés incitent la compagnie à fixer des niveaux de rétention plus bas pour réduire les coûts et maintenir des commissions suffisantes.</li> </ul> |
| Autres facteurs                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>La situation du marché mondial</b> et les exigences politiques, culturelles, sociales et économiques établies par les sociétés de réassurance</li> <li>– <b>La stratégie commerciale</b> mise en place par la société</li> <li>– <b>L'inclusion de la charge de sécurité dans les primes</b> : Cela consiste à ajouter chaque année les charges non consommées aux fonds propres de la compagnie d'assurance.</li> <li>– <b>La structure financière de l'entreprise</b> : Elle explique en partie la nécessité d'un capital social minimum et d'une marge de sécurité minimale par les autorités de contrôle.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Source : Elaboré par nos soins

## 2. Critères financiers de détermination de rétention optimale

Pour aider la cédante à déterminer la combinaison optimale d'excédents de sinistre (XS) répondant à ses objectifs, deux critères d'optimisation doivent être utilisés :

- Critère d'espérance/variance du gain
- Critère RORAC

### 2.1.Critère d'espérance/variance du gain :

Le principal avantage de la réassurance réside dans sa capacité à harmoniser le portefeuille de la cédante en prenant en charge les sinistres extrêmes, ce qui permet de réduire son risque. En revanche, le réassureur reçoit une partie des primes payées par les assurés. Toutefois, cette cession entraîne une baisse du bénéfice de la cédante. Ainsi, il est clair que cette dernière

optera pour la combinaison (priorité, portée) de l'XS par tête qui lui permettra de réaliser le meilleur bénéfice avec un risque minimal.

Ci-dessous, nous exposons une modélisation du gain de l'assureur et de son risque en utilisant l'écart-type du gain comme mesure de risque.

Soit l'excédent de sinistre :  $[p \text{ XS } f]$  [portée XS franchise] et «  $l$  » la limite de la tranche avec «  $l = p + f$  »

Nous désignons par :

- $X$  : Le montant du sinistre individuel.
- $X^{Réass}$  : Le montant du sinistre individuel à la charge du réassureur, telle que

$$X^{Réass} = \min[\max(0 ; X_i - f); p]$$

- $N$  : Le nombre total de sinistres dans l'année.
- $S_N$  : Le montant total annuel de sinistres, telle que :

$$S_N = \sum_{i=1}^N X_i$$

- $S_N^{Réass}$  : Le montant total annuel de sinistres à la charge du réassureur, telle que :

$$S_N^{Réass} = \sum_{i=1}^N X_i^{Réass}$$

- $P^{émise}$  : La prime total annuel émise dans l'année inclut des chargements (gestion, acquisition...) qui sont exprimés en fonction de  $T^{ch}$ .
- $P^{HC}$  : La prime total annuel hors chargements, telle que :

$$P^{HC} = P^{émise} (1 - T^{ch})$$

- ✓  $PP^{Réass}$  : La prime pure de réassurance, telle que :

$$PP^{Réass} = E(S^{Réass})$$

- ✓  $P^{Réass}$  : La prime pure de réassurance inclut des chargements qui sont exprimés en fonction de  $T^{Réass}$ , telle que :

$$P^{Réass} = E(S^{Réass})(1 + T^{Réass})$$

- En absence de réassurance, le gain de l'assureur s'exprime comme suit :

$$G = P^{HC} - S_N$$

Donc, l'assureur réalise en moyenne un gain de :

$$E(G) = P^{HC} - E(S_N)$$

La variance du gain de l'assureur s'exprime comme suit :

$$V(G) = V(S_N)$$

➤ **En présence de réassurance**, le gain de l'assureur s'exprime comme suit :

$$G = (P^{HC} - S_N) - (P^{Réass} - S_N^{Réass})$$

$$G = (P^{HC} - S_N) - (E(S_N^{Réass})(1 + T^{Réass}) - S_N^{Réass})$$

Donc, l'assureur réalise en moyenne un gain de :

$$E(G) = P^{HC} - E(S_N) - (E(S_N^{Réass}) \times T^{Réass})$$

$$E(G) = P^{HC} - E(S_N) - (PP^{Réass} \times T^{Réass})$$

La variance du gain de l'assureur s'exprime comme suit :

$$V(G) = V(S_N - S_N^{Réass})$$

Les formules mentionnées précédemment confirment que la cession d'une prime au réassureur a un impact sur le bénéfice de l'assureur en le réduisant. En revanche, le risque exprimé par le réassureur en termes de variance diminue.

## 2.2.Critère RORAC

Il serait avantageux d'utiliser un critère économique pour évaluer la création de valeur. Ce critère repose sur le concept du **RORAC**, un outil connu dans le domaine de l'assurance, qui facilite la prise de décision.

Le **RORAC** est un concept économique utilisé pour évaluer la rentabilité des capitaux propres investis. Pour calculer ce ratio, il est nécessaire de déterminer l'exigence minimale de solvabilité que doit maintenir la société, appelée **Niveau de Solvabilité Requis (NSR)**. Le **NSR** représente un montant que les investisseurs ne fournissent pas uniquement, une partie de ce montant est également obtenue par les assurés à travers les primes qu'ils versent à l'assureur en échange de la promesse d'indemnisation en cas de sinistre futur.

En fin de compte, le montant réellement mis à disposition par les investisseurs, ou **Risk Adjusted Capital (RAC)**, est :

$$RAC(S) = NSR(S) - P$$

Ce capital doit être rémunéré, ce qui se fait par la marge générée sur les primes d'assurance «  $P - S$  » Ainsi, le retour sur le **RAC** est défini comme :

$$\frac{P - S}{RAC(S)}$$

Comme  $S$  est une variable aléatoire, ce rendement est lui-même une variable aléatoire, il faut prendre la moyenne pour obtenir le **RORAC (Return On Risk Adjusted Capital)**.

$$RORAC(S) = \frac{P - E(S)}{RAC(S)}$$

Le décideur optera pour la structure de réassurance offrant le RORAC le plus élevé lorsqu'il doit choisir entre deux options.

### 3. Simulation des conditions de marché

#### 3.1. Collecte des données de marché

Pour mener à bien notre analyse sur l'optimisation des niveaux de réention pour la réassurance en excédent de sinistres dans le domaine de la responsabilité civile automobile, il était essentiel d'acquérir des données de marché précises concernant les taux de prime appliqués à différentes priorités de réention. Pour ce faire, nous avons sollicité plusieurs réassureurs afin qu'ils nous fournissent les taux de prime de marché en vigueur, selon les niveaux de réention que nous avons définis.

Ces réassureurs, forts de leur expérience et de leur présence sur le marché, nous ont communiqué les taux de prime de marché, basés sur leurs observations et analyses actuarielles.

Ces informations serviront de référence dans les parties ultérieures de ce mémoire, où nous procéderons à une analyse comparative entre les taux commerciaux actuels du marché et les taux tarifaires déterminés par la méthode « Burning Cost ». Cette comparaison sera essentielle pour évaluer la justesse et la compétitivité des tarifs proposés par les réassureurs.

#### 3.2. Tarification par la méthode « Burning Cost »

##### 3.2.1.Principe de la méthode

Cette méthode connue sous le nom de « **Tarification sur expérience** », ou « **Méthode statistique** » ou encore « **Méthode Burning Cost** », se base sur l'utilisation des données d'expérience, plus précisément celles observées par le passé pour prédire la sinistralité future potentielle du portefeuille. Elle permet de calculer un montant de prime à partir de l'historique des sinistres individuels, en tenant compte des principaux facteurs susceptibles d'influencer la sinistralité. Cette méthode comporte deux phases :

**Etape1 : Mise en place d'une statistique « As If »**

Il est essentiel d'ajuster les données historiques avant de les utiliser, afin de les adapter aux conditions économiques de l'année de tarification. Cela signifie qu'il faut estimer le coût des sinistres passés comme s'ils se produisaient aujourd'hui. Par conséquent, il est nécessaire de réviser toutes les données des sinistres pour les actualiser à la date actuelle.

Cette opération est appelée mise en situation « **As If** » et elle comprend :

- ✓ **L'actualisation de la statistique** : Les données historiques des portefeuilles, telles que les sinistres et les primes, doivent être ajustées en fonction de l'inflation monétaire à l'aide d'un taux d'actualisation, afin de rendre les différentes années comparables entre elles.
- ✓ **Le redressement de la statistique** : Cela permet de constituer un portefeuille homogène au fil du temps, en tenant compte des évolutions du profil des risques (comme le nombre de polices, les plafonds de souscription, etc.) ainsi que de la nature des garanties offertes (franchises, exclusions spécifiques, etc.).
- ✓ **La revalorisation de la statistique** : Cela permet d'atteindre un environnement homogène en prenant en compte l'évolution du coût du risque (par exemple, l'augmentation du prix des matières premières pour la construction d'un bâtiment) ainsi que les changements dans le cadre juridique (comme l'introduction d'une nouvelle jurisprudence)

**Etape 2 : Cotation relative en pourcentage d'une assiette contractuellement établie**

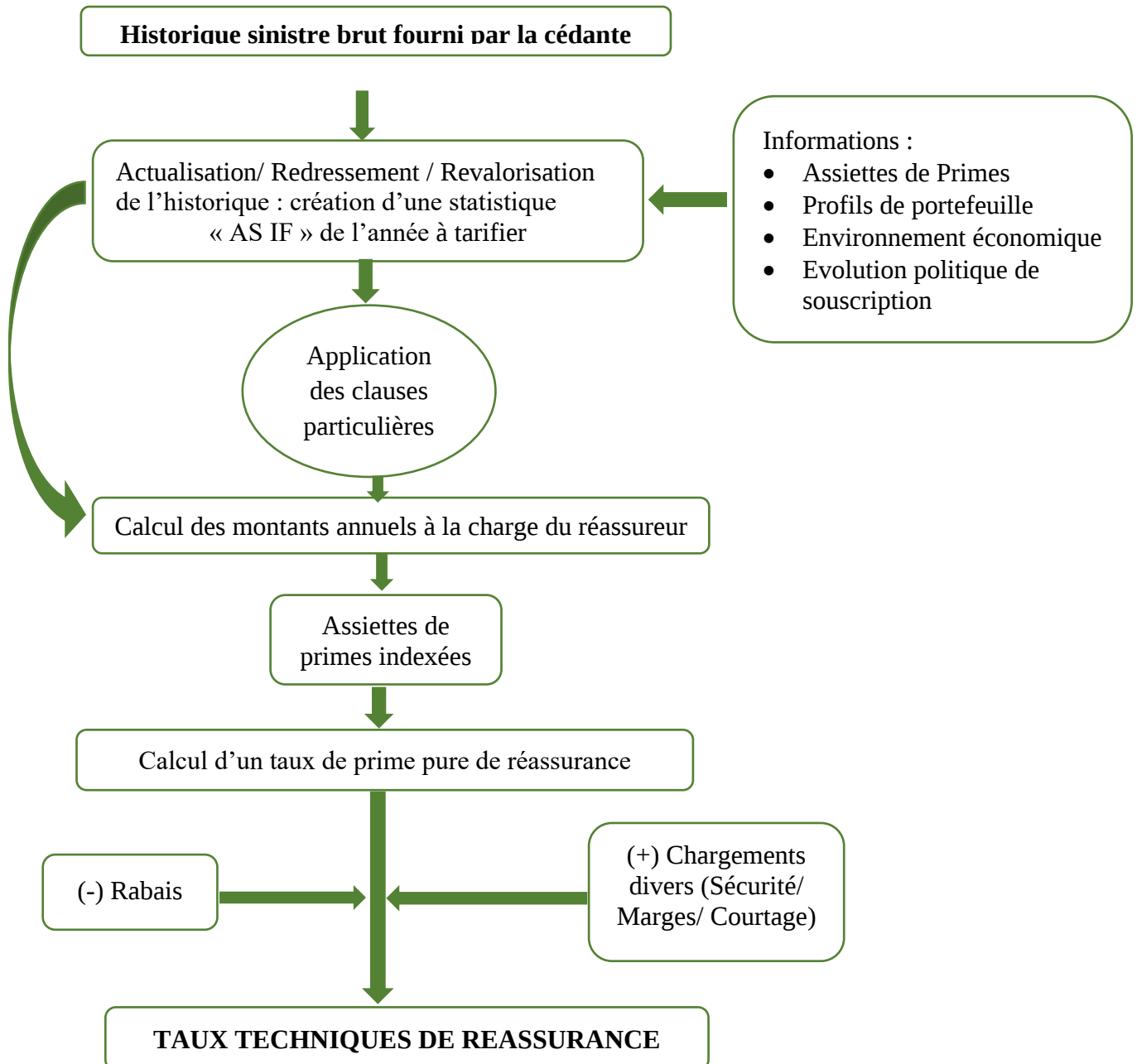
La cotation est effectuée en utilisant un taux appelé « **Taux pur de l'XS** » ou « **Bruning Cost** » qui est appliqué au montant des primes perçues par la cédante. Ce taux est représenté par

une moyenne des ratios de sinistres « As If » à la charge de l'XS sur l'assiette de primes « As If ».

### 3.2.2. Processus de la méthode

Les principales étapes du processus de tarification selon la méthode de « Burning Cost » sont illustrées dans le schéma ci-dessous.

Figure 17: Processus de la tarification de Burning Cost



Source : Jacques BLONDEAU & Christian PARTRAT, 2003

### 3.2.3. Calcul du taux techniques de réassurance

#### 3.2.3.1. Mise en place d'une statistique As-if

Cela consiste à transformer les données historiques en données AS-IF en leur appliquant un coefficient spécifique. Ces données historiques doivent être actualisées, ajustées et revalorisées, comme mentionné précédemment.

L'indice de revalorisation pour une année donnée se calcule de la manière suivante :

$$J_j = \frac{I_n}{I_j}$$

Avec :  $j = 1, 2, \dots, n$ .

- $I_n$  : L'indice de l'année n (Ces indices sont différents selon la branche à tarifier).
- $I_j$  : L'indice de l'année j.

#### 3.2.3.2. Détermination des indices primes et sinistres

En responsabilité civile automobile, la revalorisation des montants des sinistres corporels ainsi que des primes est effectuée en fonction de l'évolution du salaire minimum interprofessionnel garanti (SMIG).

Pour élaborer une statistique « As If », on utilise les deux indices suivants :

#### ✓ Indice des primes

Cet indice sert à ajuster la mesure d'exposition pour chaque année de survenance, afin de refléter les variations des primes initiales.

La revalorisation des assiettes de primes se détermine de la manière suivante :

$$P_j^{As-if} = P_j \times \frac{I_n}{I_j}$$

Avec :

- $P_j^{As-if}$  : Assiette de prime actualisée de l'année (j)
- $P_j$  : Assiette de primes de l'année (j).

✓ **Indice des sinistres**

Il reflète l'évolution du coût des sinistres. Dans le cadre de la méthode « As-If », l'indexation des sinistres provenant d'années de survenance différentes de l'année d'étude est essentielle.

La revalorisation des montants de sinistres se détermine de la manière suivante :

$$S_j^{i(As-if)} = S_j^i \times \frac{I_n}{I_j}$$

Avec

- $S_j^{i(As-if)}$  : Le  $i^{ème}$  sinistre actualisé relatif à l'année j
- $S_j^i$  : Le  $i^{ème}$  sinistre relatif à l'année j.

**3.2.3.3.Détermination de la charge de l'excédent de Sinistres**

Au premier lieu, nous avons effectué un calcul de la part prise en charge par le réassureur dans l'indemnisation du  $i^{ème}$  sinistre actualisé relatif à l'année j en appliquant la formule suivante

$$C_j^{i(As-if)} = \min(\text{Porté}; \max(0; S_j^{i(As-if)} - \text{Priorité}))$$

L'étape suivante consiste à calculer le montant global à la charge du réassureur pour chaque année de survenance j

$$C_j^{(As-if)} = \sum_{i=1}^{n^j} \min(\text{Porté}; \max(0; S_j^{i(As-if)} - \text{Priorité}))$$

Avec

- $C_j^{(As-if)}$  : Montant global des sinistres à la charge du réassureur pour l'année j.
- $n^j$  : Le nombre de sinistres observés durant l'année j.

**3.2.3.4.Calcul du Burning Cost Moyen « BCM »**

Le prix du risque est calculé de manière à ce que le réassureur puisse, à long terme, couvrir tous les sinistres qui lui incombent en vertu de ses obligations contractuelles. Une prime ajustée au risque correspond donc au coût moyen des sinistres estimés sur la durée du traité.

Le BCM (prix du risque) de l'excédent de sinistres est défini par le rapport entre la moyenne des ratios de sinistres revalorisés as-if (à la charge de l'XL) et l'assiette des primes revalorisées.

Le Burning Cost Annuel est calculé de la manière suivante :

$$BCA_j = \frac{C_j^{(As-if)}}{P_j^{As-if}}$$

Avec :

- $C_j^{(As-if)}$  : Montant global des sinistres à la charge du réassureur pour l'année j.
- $P_j^{As-if}$  : Assiette de prime actualisée de l'année (j)

Le taux pur de l'XS notée **BCM** est donné par la formule suivante :

$$BCM = \frac{\sum_{i=1}^n C_j^{(As-if)}}{\sum_{i=1}^n P_j^{As-if}}$$

### 3.2.3.5.Calcul de la prime de risque

Cette prime pure représente une « moyenne des charges observées pour le réassureur, mises en As If, et pondérées par les coefficients de variation d'assiettes reflétant les variations du portefeuille.

La prime pure est calculée de la manière suivante :

$$P_{pur} = BCM \times PE_t$$

Avec :

- $PE_t$  : L'assiette des primes émises de l'année contractuelle (t).

### 3.2.4.Avantages et limites de la méthode

L'un des principaux avantages de la méthode « Burning Cost » est sa simplicité d'application. En outre, elle offre un taux fiable et crédible en se basant sur la sinistralité passée, particulièrement lorsque la tranche tarifiée est travaillante, c'est-à-dire qu'elle inclut au moins un sinistre à la charge du réassureur.

Cependant, cette méthode suppose une régularité dans l'historique des sinistres, ce qui nécessite une stabilité du marché. Cela n'est possible que lorsque la politique de souscription reste constante. De plus, la méthode « Burning Cost » ne permet pas de tarifier les tranches non travaillantes, car celles-ci n'ont enregistré aucune sinistralité.

### SECTION III : CAS PRATIQUE : OPTIMISATION DU TRAITE DE LA GARANTIE RC AUTOMOBILE

L'objectif principal de notre étude est de déterminer le seuil de rétention optimale qui couvre le portefeuille Automobile de la MAE. Nous nous proposons dans cette section de tarifier et d'optimiser un traité en Excédent de sinistre par tête de la garantie Responsabilité Civile Automobile (RC Auto) en appliquant la méthode « Burning Cost » proposée dans la section précédente. Tout d'abord, nous commencerons par une analyse de la base des données Automobile allant de 2020 à 2023

#### 1. Analyses descriptives et Traitements des données

##### 1.1.Présentation du programme à tarifier

La MAE a recours depuis longtemps à un traité de réassurance non proportionnelle en excédent de sinistre pour la branche automobile. Le tableau ci-dessous détaille les caractéristiques de l'excédent de sinistre par tête appliqué, qui a fait l'objet de notre étude.

**Tableau 12: Caractéristiques du traité XS retenu**

| Portée    | Priorité   |
|-----------|------------|
| Illimitée | 200 000 DT |

##### 1.2.Présentation des données communiquées par MAE Assurances

Nous avons à notre disposition les données suivantes fournies par la MAE Assurances concernant la garantie Responsabilité Civile Automobile (RC Auto). Ces données incluent :

- Une base de données des sinistres corporels de 2020 à 2023.
- Une base de données des primes émises de 2020 à 2023.
- Une base de données des primes acquises de 2020 à 2023.

La base de données des sinistres corporels comprend plusieurs variables importantes : la date de survenance du sinistre, la date d'ouverture du règlement, la provision pour sinistres à payer et le montant cumulé des règlements

Après la construction de la base de données, la deuxième étape de notre démarche a consisté à vérifier la pertinence des données par rapport à notre étude et à traiter les anomalies éventuelles. Cette phase de traitement des données est cruciale pour garantir l'exactitude des analyses et des conclusions qui en découleront.

Nous avons entamé ce processus par un nettoyage rigoureux de la base de données des sinistres corporels, en suivant les étapes ci-dessous :

- ✓ Importer la base de données des sinistres corporels
- ✓ Supprimer les règlements cumulés négatifs, puisque nous n'avons pas pris en considération les recours sur les règlements
- ✓ Garder les sinistres dont les années de survenance sont comprises entre 2020 et 2023
- ✓ Supprimer les coûts des sinistres nuls, qui sont des sinistres non pris en charge par l'assureur
- ✓ Éliminer les coûts des sinistres corporels inférieurs à 500 DT qui représentent les frais d'experts.

Ce processus a permis d'obtenir une base de données propre et adaptée à l'analyse qui suivra. La variable la plus importante pour notre étude est celle représentant les coûts des sinistres. Afin d'en avoir une vision plus claire, nous avons élaboré les statistiques descriptives suivantes :

**Tableau 13: Statistiques descriptives des charges de sinistres**

| Type de sinistres | Nombre de sinistres | Maximum     | Minimum | Moyenne   | Ecart Type | Coefficient de variation |
|-------------------|---------------------|-------------|---------|-----------|------------|--------------------------|
| <b>Corporel</b>   | 52 489              | 598 317 577 | 18 452  | 4 991 927 | 11 979 523 | 239,978%                 |

Source : Elaboré par nos soins

Nous constatons un écart significatif entre la valeur maximale et la moyenne des coûts des sinistres. De plus, l'importance de l'écart-type et du coefficient de variation est notable.

En d'autres termes, la moyenne quadratique des écarts par rapport à la moyenne est élevée, ce qui indique d'une large dispersion des coûts des sinistres autour de la moyenne. Cela confirme l'existence d'une hétérogénéité des risques.

### 1.3.Primes encaissées de la branche Automobile

Les primes encaissées de la branche Automobile de la MAE relatives aux exercices 2020-2023 sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 14: Les primes encaissées en DT**

| Année        | Primes émises      | Primes Acquises    |
|--------------|--------------------|--------------------|
| <b>2020</b>  | 45 312 985         | 44 233 187         |
| <b>2021</b>  | 47 533 973         | 47 451 458         |
| <b>2022</b>  | 48 539 787         | 47 405 520         |
| <b>2023</b>  | 57 649 946         | 56 638 638         |
| <b>Total</b> | <b>199 036 691</b> | <b>195 728 803</b> |

Source : Document interne de la MAE

### 1.4. Historique des sinistres corporels

L'historique des sinistres corporels retenus par la compagnie dans la branche automobile pour la période de 2020-2023, sont représentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 15: Charge de sinistres corporels en DT**

| Année        | Nombres de sinistres | Charge de sinistres |
|--------------|----------------------|---------------------|
| 2020         | 9 688                | 53 951 663          |
| 2021         | 14 026               | 71 950 620          |
| 2022         | 14 590               | 75 966 392          |
| 2023         | 14 185               | 60 152 571          |
| <b>Total</b> | <b>52 489</b>        | <b>262 021 246</b>  |

**Source : Document interne de la MAE**

## 2. Tarification par la méthode Burning Cost

Comme indiqué dans le chapitre précédent, la méthode du « Burning Cost » s'appuie sur les données historiques du portefeuille à assurer. Toutefois, ces données doivent être ajustées pour refléter une situation « As If ».

La tarification selon cette méthode consiste à calculer le taux de « Burning Cost », qui est exprimé comme une moyenne des ratios de sinistres « As If » supportés par le réassureur sur des assiettes de primes « As If ». Ensuite, la prime pure de réassurance est obtenue en appliquant ce taux à l'assiette de primes estimée pour l'année de tarification

### 2.1. Mise en place d'une statistique « As If »

Pour rendre les données comparables en les exprimant dans une unité monétaire constante, quelle que soit l'année de leur survenance, nous avons actualisé la charge des sinistres corporels ainsi que l'assiette des primes acquises. Cette actualisation a été réalisée de manière similaire pour les deux éléments.

Nous avons débuté par actualiser les coûts des sinistres corporels en nous basant sur l'évolution du **Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti (SMIG)**, comme illustré dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 16: Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti (SMIG) pour régime 40h**

| Année                           | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    |
|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| <b>SMIG mensuel</b>             | 365,732 | 378,212 | 390,692 | 403,584 |
| <b>Indice de revalorisation</b> | 1,103   | 1,067   | 1,033   | 1       |

**Source : Journal officiel de la République tunisienne (JORT)**

Chaque coût du  $i^{ème}$  sinistre relatif à l'année  $j$ , noté  $S_i^j$ , est actualisé de la manière suivante :

$$S_i^{j\text{As-if}} = S_i^j \frac{SMIG_n}{SMIG_j}$$

Avec

- $SMIG_j$  : Le salaire minimum interprofessionnel garanti de l'année  $j$
- $SMIG_n$  : Le salaire minimum interprofessionnel garanti de l'année de cotation 2023

## 2.2.Revalorisation des assiettes primes et sinistres

### 2.2.1.Revalorisation des assiettes des primes

La MAE Assurances nous a fourni la base des primes pour la période de 2020 à 2023, que nous avons réévaluée comme illustré dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 17: Assiettes des primes indexées « As-If »**

| Année | Assiette de primes | Indice de revalorisation | Assiette des primes Revalorisées |
|-------|--------------------|--------------------------|----------------------------------|
| 2020  | 44 233 187         | 1,103                    | 59 357 386                       |
| 2021  | 47 451 458         | 1,067                    | 54 022 963                       |
| 2022  | 47 405 520         | 1,033                    | 48 969 902                       |
| 2023  | 56 638 638         | 1                        | 56 638 638                       |

Source : Elaboré par nos soins

### 2.2.2.Revalorisation des sinistres

Le tableau ci-dessous présente les montants de sinistres revalorisés.

**Tableau 18: Assiettes des sinistres revalorisés « As-If »**

| Année | Charge de sinistres | Indice de revalorisation | Charge de sinistres Revalorisées |
|-------|---------------------|--------------------------|----------------------------------|
| 2020  | 53 951 663          | 1,103                    | 72 398 801                       |
| 2021  | 71 950 620          | 1,067                    | 81 914 989                       |
| 2022  | 75 966 392          | 1,033                    | 78 473 283                       |
| 2023  | 60 152 571          | 1                        | 60 152 571                       |

Source : Elaboré par nos soins

## 2.3.Détermination de la charge de traité

Pour optimiser la rétention de MAE Assurance, ce qui nous permet d'obtenir des résultats plus fiables et d'améliorer la rentabilité, nous avons calculé le taux de prime de réassurance pour diverses priorités et une portée illimitée.

Cette démarche vise à assurer une gestion financière efficace et à garantir la meilleure performance possible

Le montant de la charge de l'excédent de sinistre est représenté dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 19: Somme des sinistres à la charge des réassureurs par priorités en DT**

| Priorité              | Portée           | 2020              | 2021              | 2022              | 2023              |
|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Rétention 100%</b> |                  | <b>72 398 801</b> | <b>81 914 989</b> | <b>78 473 283</b> | <b>60 152 571</b> |
| <b>100 000</b>        | <b>illimitée</b> | 3 680 833         | 3 156 098         | 1 695 402         | 1 615 477         |
| <b>200 000</b>        | <b>illimitée</b> | 883 452           | 892 524           | 513 222           | 952 717           |
| <b>300 000</b>        | <b>illimitée</b> | 277 067           | 414 484           | 281 010           | 590 717           |
| <b>400 000</b>        | <b>illimitée</b> | 18 707            | 231 861           | 181 010           | 330 817           |
| <b>500 000</b>        | <b>illimitée</b> | 0                 | 131 861           | 81 010            | 130 817           |

Source : Elaboré par nos soins

#### 2.4.Calcul du Burning Cost Moyen « BCM »

Pour calculer les taux BC pur, nous avons divisé ces montants par l'assiette des primes « As If» pour chaque année de survenance et chaque priorité, puis avons calculé la moyenne de ces rapports pour obtenir le taux Burning Cost.

**Tableau 20: Tableau récapitulatif des CSC et des assiettes de primes**

| Année       | Assiette des primes Revalorisées | Charge de sinistres cédés As-if |         |         |         |         |
|-------------|----------------------------------|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|             |                                  | 100 000                         | 200 000 | 300 000 | 400 000 | 500 000 |
| <b>2020</b> | 59 357 386                       | 3 680 833                       | 883 452 | 277 067 | 18 707  | 0       |
| <b>2021</b> | 54 022 963                       | 3 156 098                       | 892 524 | 414 484 | 231 861 | 131 861 |
| <b>2022</b> | 48 969 902                       | 1 695 402                       | 513 222 | 281 010 | 181 010 | 81 010  |
| <b>2023</b> | 56 638 638                       | 1 615 477                       | 952 717 | 590 717 | 330 817 | 130 817 |

Source : Elaborée par nos soins

**Tableau 21: Calcul des Burning Cost Annuel « BCA »**

| Année       | 100 000 | 200 000 | 300 000 | 400 000 | 500 000 |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>2020</b> | 6,201%  | 1,488%  | 0,467%  | 0,032%  | 0,000%  |
| <b>2021</b> | 5,842%  | 1,652%  | 0,767%  | 0,429%  | 0,244%  |
| <b>2022</b> | 3,462%  | 1,048%  | 0,574%  | 0,370%  | 0,165%  |
| <b>2023</b> | 2,852%  | 1,682%  | 1,043%  | 0,584%  | 0,231%  |

Source : Elaborée par nos soins

**Tableau 22: Calcul des Burning Cost Moyen « BCM »**

|                               | Assiette des primes Revalorisées | Charge de sinistres cédés As-if |               |               |               |               |
|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                               |                                  | 100 000                         | 200 000       | 300 000       | 400 000       | 500 000       |
| <b>Total</b>                  | 218 988 889                      | 10 147 810                      | 3 241 915     | 1 563 278     | 762 395       | 343 688       |
| <b>Burning Cost Moyen (%)</b> |                                  | <b>4,634%</b>                   | <b>1,480%</b> | <b>0,714%</b> | <b>0,348%</b> | <b>0,157%</b> |

Source : Elaborée par nos soins

## 2.5.Cotation de la prime pure de réassurance

Il nous reste à déterminer la prime pure de réassurance pour la garantie RC Auto (sinistres corporels) en utilisant la formule suivante :

$$P_{pur} = BCM \times PE_t$$

Avec :

- $PE_t$ : L'assiette des primes émises de l'année contractuelle (t).

**Tableau 23: Prime pure de réassurance obtenue par la méthode Burning Cost**

| Année | Primes émises | Primes cédés par année et par priorité |         |         |         |         |
|-------|---------------|----------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|       |               | 100 000                                | 200 000 | 300 000 | 400 000 | 500 000 |
| 2020  | 45 312 985    | 2 099 776                              | 670 814 | 323 472 | 157 754 | 71 116  |
| 2021  | 47 533 973    | 2 202 695                              | 703 694 | 339 327 | 165 486 | 74 601  |
| 2022  | 48 539 787    | 2 249 304                              | 718 584 | 346 507 | 168 988 | 76 180  |
| 2023  | 57 649 946    | 2 671 463                              | 853 451 | 411 541 | 200 704 | 90 478  |

Source : Elaborée par nos soins

## 3. Simulation des conditions de marché

### 3.1. Tarification de marché

Le tableau suivant présente un résumé des taux de prime de marché par niveau de priorité, avec une portée illimitée :

**Tableau 24: Taux de prime de réassurance commerciale de marché**

| Priorité (DT)           | 100 000   | 200 000   | 300 000   | 400 000   | 500 000   |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Portée                  | illimitée | illimitée | illimitée | illimitée | illimitée |
| Taux de prime de marché | 6,000%    | 2,500%    | 1,000%    | 0,800%    | 0,500%    |

Source : Elaboré par nos soins

### 3.2. Tarification Burning Cost

Le tableau ci-dessous résume les taux de prime de réassurance calculés selon la méthode du Burning Cost pour chaque niveau de rétention, avec une portée illimitée :

**Tableau 25: Taux de prime de réassurance BC**

| <b>Priorité (DT)</b>                          | <b>100 000</b> | <b>200 000</b> | <b>300 000</b> | <b>400 000</b> | <b>500 000</b> |
|-----------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Portée</b>                                 | illimitée      | illimitée      | illimitée      | illimitée      | illimitée      |
| <b>Taux de prime de réassurance théorique</b> | <b>4,634%</b>  | <b>1,480%</b>  | <b>0,714%</b>  | <b>0,348%</b>  | <b>0,157%</b>  |

Source : Elaboré par nos soins

### 3.3. Tarification retenue

Le tableau ci-dessous compare les taux théoriques de prime de réassurance, calculés selon la méthode du Burning Cost, avec les taux de marché tunisien pour chaque niveau de rétention, avec une portée illimitée

**Tableau 26: Comparaison des taux de prime de réassurance**

| <b>Priorité (DT)</b> | <b>Portée</b> | <b>Taux de prime Retenue</b> | <b>Taux de prime de réassurance théorique</b> |
|----------------------|---------------|------------------------------|-----------------------------------------------|
| 100 000              | illimitée     | 6,000%                       | 4,634%                                        |
| 200 000              | illimitée     | 2,500%                       | 1,480%                                        |
| 300 000              | illimitée     | 1,000%                       | 0,714%                                        |
| 400 000              | illimitée     | 0,800%                       | 0,348%                                        |
| 500 000              | illimitée     | 0,500%                       | 0,157%                                        |

Source : Elaborée par nos soins

Comme le montre clairement le tableau ci-dessus, la majorité des cotations de la prime de réassurance, calculées selon la méthode Burning Cost (BC) pour chaque priorité, sont inférieures à celles en vigueur sur le marché tunisien pour la garantie Responsabilité Civile Automobile. Cela suggère que les primes déterminées par notre méthode sont plus compétitives. Cependant, pour garantir une comparaison cohérente et prendre en compte les pratiques courantes, nous avons décidé d'utiliser les taux de prime de réassurance en vigueur sur le marché tunisien dans notre analyse.

## 4. Optimisation de l'XS par tête

Après avoir déterminé la prime de réassurance pour différentes combinaisons de priorité et de portée dans le cadre de l'Excess of Loss (XS) par tête pour la garantie de Responsabilité Civile Automobile, l'étape suivante consiste à choisir la combinaison optimale.

Celle-ci doit permettre à l'assureur de maximiser son résultat tout en minimisant son risque et son besoin en fonds propres. Les principaux objectifs de cette optimisation sont :

- Maximiser l'espérance du résultat net de l'assureur.
- Minimiser la volatilité du rapport sinistres/prime (S/P).

- Maximiser la marge de solvabilité nette.
- Minimiser le besoin en fonds propres, mesuré par le ratio RORAC (Return On Risk Adjusted Capital).

#### 4.1.Récapitulatif des Formules Clés

Le résultat net de l'assureur, après réassurance, peut être modélisé comme suit :

$$R^{Net} = (1 - Comm) P^{Net} - (1 - FG) S^{Net}$$

Où :

- $P^{Net}$  : Prime nette de réassurance telle que :  $P - P^{Réass}$
- $S^{Net}$  : Sinistre net de réassurance telle que :  $S_N - S_n^{Réass}$
- $P$  : La prime d'assurance
- $P^{Réass}$  : La prime cédée au réassureur
- $S_N$  : Le montant total annuel de sinistres
- $S_n^{Réass}$  : Le montant total annuel de sinistres à la charge de réassureur
- $FG$  : Les frais de gestion
- $Comm$  : La commission de réassureur qui est donnée par ce dernier à la cédante à titre de contribution aux frais de gestion et d'acquisition des affaires qui lui sont cédées.

L'espérance du résultat net est calculée comme la moyenne des résultats obtenus à partir de différentes simulations :

$$E[R] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i$$

Avec  $R_i$  représente le résultat net calculé pour chaque simulation i

L'écart-type du résultat est déterminé comme suit :

$$\sigma[R] = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (R_i - E[R])^2}$$

Au second temps, nous avons essayé à minimiser la volatilité du rapport

$(\text{Sinistres}/\text{Primes})_{Net}$  ;  $(S/P)_{Net}$  qui est un indicateur clé de la rentabilité de l'assureur, qui se détermine de la façon suivante :

$$S/P_{Net} = \frac{\text{Charges sinistres totales} - \text{Charges sinistres cédés} + \text{Primes cédées}}{\text{Primes Acquises}}$$

L'écart-type du ratio  $S/P_{Net}$  est un indicateur clé de la volatilité et donc du risque auquel

l'assureur est exposé. Il est calculé à partir des valeurs de  $S/P$  sur plusieurs années

Soit l'espérance du  $S/P_{Net}$  est calculée comme la moyenne des  $S/P_{Net}$  obtenus à partir de différentes simulations :

$$E[S/P_{Net}] = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S/P_{Net, i}$$

Avec  $S/P_{Net, i}$  représente le  $S/P_{Net}$  calculé pour chaque simulation  $i$

L'écart-type du  $S/P_{Net}$  est déterminé comme suit :

$$\sigma_{S/P_{Net}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (S/P_{Net, i} - E[S/P_{Net}])^2}$$

Nous avons ensuite cherché à maximiser la marge de solvabilité **MS**, un indicateur crucial de la capacité de l'assureur à absorber les chocs et à maintenir sa solvabilité. Elle est définie par :

$$MS = 3 \times \sigma_{S/P_{Net}} \times (\text{Prime émise}_N - \text{Résultat réassurance}_N)$$

Cette formule montre que la marge de solvabilité dépend directement de la volatilité du ratio  $S/P$ , ainsi que du volume de primes émises et du résultat de la réassurance.

Enfin, nous cherchons à minimiser le besoin en fonds propres de l'assureur en maximisant le RORAC. Le RORAC mesure le rendement ajusté au risque et est calculé comme suit :

$$RORAC = \frac{\text{Résultat Net de l'assureur}}{\text{Marge de solvabilité Net}}$$

## 4.2.Résultat du RORAC

Le tableau suivant résume tous les résultats obtenus en faisant varier la priorité de 100 000DT à 500 000DT avec un pas de 100 000 DT :

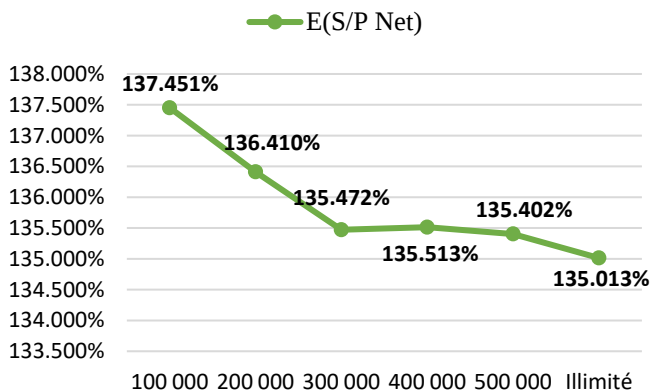
**Tableau 27: Tableau récapitulatif des indicateurs d'optimisation**

| Rétention           | 100 000         | 200 000         | 300 000         | 400 000         | 500 000         | Illimité        |
|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| $E[R_{Net}]$        | -17 785 007     | -17 240 063     | -16 782 115     | -16 809 117     | -16 759 840     | -16 573 111     |
| $\sigma[R_{Net}]$   | 11 601 513      | 11 930 208      | 11 926 528      | 11 898 117      | 11 889 193      | 11 889 167      |
| $E[S/P_{Net}]$      | 137,451%        | 136,410%        | 135,472%        | 135,513%        | 135,402%        | 135,013%        |
| $\sigma[S/P_{Net}]$ | 24,830%         | 25,394%         | 25,334%         | 25,287%         | 25,269%         | 25,252%         |
| $CV[S/P_{Net}]$     | 18,065%         | 18,616%         | 18,701%         | 18,660%         | 18,662%         | 18,703%         |
| $MS_{Net}$          | 41 570 962      | 43 547 508      | 43 826 294      | 43 635 308      | 43 583 806      | 43 673 085      |
| <b>RORAC</b>        | <b>-42,782%</b> | <b>-39,589%</b> | <b>-38,292%</b> | <b>-38,522%</b> | <b>-38,454%</b> | <b>-37,948%</b> |

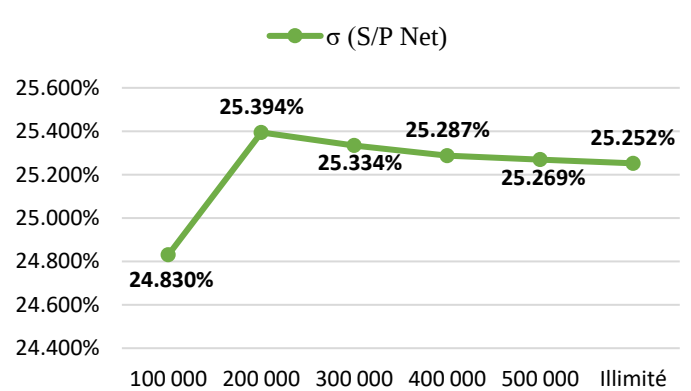
Source : Elaborée par nos soins

Pour mieux voir ces résultats, nous avons tracé les courbes qui suivent.

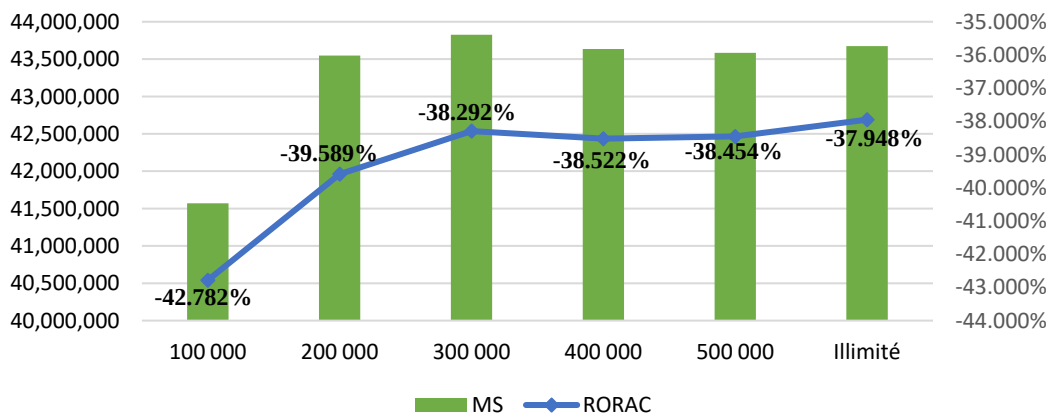
**Figure 18: Evolution de  $E[S/P_{Net}]$**



**Figure 19: Evolution de  $\sigma[S/P_{Net}]$**



**Figure 20: Evolution de Marge de Solvabilité et RORAC**



### 5. Analyse comparative et choix optimal

Le tableau met en lumière une série d'indicateurs financiers évalués à différents niveaux de rétention, allant de **100 000 DT** à une rétention illimitée. Ces indicateurs sont cruciaux pour déterminer le niveau optimal de rétention, en équilibrant les performances financières et les risques associés.

Premièrement, l'évolution de l'espérance des résultats nets  $E[R_{Net}]$  montre une amélioration progressive à mesure que le niveau de rétention augmente. Le résultat net passe de **-17 785 007 DT** pour une rétention de **100 000 DT** à **-16 573 111 DT** pour une rétention illimitée. Cela suggère que l'augmentation de la rétention réduit légèrement les pertes attendues, ce qui peut indiquer une meilleure absorption des sinistres à travers une gestion plus autonome du risque.

En parallèle, l'écart-type des résultats nets  $\sigma[R_{Net}]$  qui mesure la volatilité des résultats, reste relativement stable autour de **11,6 MDT** à **11,9 MDT**, quel que soit le niveau de rétention. Cette stabilité relative indique que l'augmentation de la rétention n'entraîne pas une volatilité excessive, mais maintient un niveau de risque constant.

En ce qui concerne l'espérance du ratio S/P net  $E[S/P_{Net}]$ , on observe une légère baisse à mesure que la rétention augmente, passant de **137,451 %** pour une rétention de **100 000 DT** à **135,013 %** pour une rétention illimitée. Toutefois, à **300 000 DT**, ce ratio s'établit à **135,472 %**, ce qui reflète un bon équilibre entre l'amélioration de la performance et la gestion des coûts.

L'écart-type du ratio S/P net  $\sigma[S/P_{Net}]$  et son coefficient de variation (CV) augmentent progressivement avec l'augmentation de la rétention, ce qui indique une incertitude croissante. Cela suggère que bien que la performance s'améliore, l'incertitude relative au ratio S/P augmente également, ce qui pourrait être dû à la prise en charge d'un plus grand volume de risque avec une rétention plus élevée. Cependant, pour une rétention de **300 000 DT**, ces indicateurs restent à des niveaux gérables, avec un écart-type de **25,334 %** et un CV de **18,701 %**. Cela montre que ce niveau de rétention parvient à maintenir un bon compromis entre la stabilité et la performance.

L'évolution de la marge de solvabilité  $MS_{Net}$  est particulièrement révélatrice. La  $MS_{Net}$  augmente de manière significative avec l'augmentation de la rétention, atteignant un pic à **43 826 294 DT** pour une rétention de **300 000 DT**, avant de se stabiliser. Cette tendance suggère que **300 000 DT** est le niveau de rétention qui maximise la marge de solvabilité, assurant ainsi

une meilleure couverture des engagements de l'assureur tout en maintenant un niveau de risque acceptable.

Le **RORAC** suit une évolution similaire, s'améliorant progressivement jusqu'à atteindre son meilleur niveau à **-38.292%** pour une rétention de **300 000 DT**. Au-delà de ce point, le **RORAC** se stabilise et commence même à se détériorer légèrement, indiquant que les bénéfices supplémentaires obtenus en augmentant davantage la rétention ne compensent plus le risque accru.

### **5.1.Recommandations**

L'analyse des différents indicateurs montre que la rétention de **300 000 DT** constitue un point d'équilibre optimal. Ce niveau de rétention améliore les résultats nets, optimise la marge de solvabilité, et maintient un bon niveau de rentabilité ajustée au risque, tout en limitant l'augmentation de la volatilité. Ainsi, **300 000 DT** apparaît comme le niveau de rétention le plus efficace pour maximiser la performance tout en maintenant un risque contrôlé.

### **Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons d'abord présenté la MAE et le portefeuille à étudier. Ensuite, nous avons examiné en profondeur le concept de rétention, en analysant les divers facteurs influençant sa détermination. Nous avons également introduit la méthode de tarification « Burning Cost ». Enfin, nous avons cherché à déterminer la rétention optimale pour la MAE.

Pour aider la MAE à définir une stratégie de rétention adaptée, nous avons introduit un outil d'aide à la décision essentiel : le RORAC. Les résultats obtenus grâce à cet outil montrent que la MAE Assurances pourrait avantageusement augmenter son niveau de rétention de **200 000 DT** à **300 000 DT**. Cette augmentation permettrait de réduire les coûts supplémentaires liés à la réassurance, d'optimiser la rentabilité des fonds propres, tout en maintenant une situation financière stable et solide.

## CONCLUSION GENERALE

La politique de réassurance constitue un élément central dans la stratégie globale d'une compagnie d'assurance. Elle détermine les orientations à suivre dans le choix du programme de réassurance, en tenant compte des caractéristiques propres à chaque branche d'assurance. En effet, la compagnie doit mener des études approfondies pour s'assurer que les décisions prises sont non seulement opportunes, mais aussi adaptées à la nature et au niveau de risque auquel elle est confrontée. Il est donc crucial de déterminer un plan de réassurance optimisé qui permette de maximiser la couverture tout en minimisant les coûts.

Dans ce contexte, notre travail s'est concentré sur la problématique de l'optimisation du niveau de rétention que doit adopter une compagnie d'assurance pour maximiser sa rentabilité tout en garantissant une variance minimale de son résultat. L'objectif de cette étude était de tarifier et d'optimiser un traité de réassurance en Excédent de sinistre par tête dans la garantie Responsabilité Civile Automobile, une branche particulièrement complexe en raison des risques diversifiés et volatils qu'elle englobe.

Nous avons commencé par déterminer la prime de réassurance pour différentes franchises, en optant pour une portée illimitée et en utilisant la méthode Burning Cost, choisie pour sa simplicité et son efficacité dans le contexte étudié. Les résultats obtenus ont montré que l'assureur pourrait bénéficier d'un taux de prime inférieur à celui actuellement appliqué sur le marché tunisien, soulignant ainsi une opportunité d'optimisation.

Dans le volet optimisation, deux critères principaux ont été analysés. Le premier, basé sur l'Espérance/Variance du résultat de la cédante, vise à maximiser le gain tout en minimisant le risque associé. Le second critère, le RORAC (Return On Risk Adjusted Capital), a permis de déterminer un niveau de rétention optimal qui offre une meilleure rémunération des fonds propres, avec un minimum de fluctuation des résultats.

En appliquant ce modèle d'optimisation au portefeuille d'assurance automobile de la compagnie MAE, nous avons constaté que l'augmentation du niveau de rétention de 200 000 DT à 300 000 DT pourrait permettre à la compagnie d'optimiser la rentabilité de ses fonds propres tout en maintenant une stabilité financière. Cette analyse confirme l'importance de réajuster les niveaux de rétention pour mieux aligner la rentabilité et la gestion du risque.

En conclusion, les résultats obtenus dans cette étude montrent une direction claire mais nécessitent d'être approfondis pour apporter des solutions encore plus robustes à la compagnie d'assurance. L'innovation dans la gestion des risques, notamment par l'introduction de techniques actuarielles plus avancées, s'impose pour améliorer la prise de décision et l'optimisation des plans de réassurance. Ces approches doivent être continuellement explorées et perfectionnées pour assurer une gestion des risques à la hauteur des défis actuels et futurs du secteur.

## BIBLIOGRAPHIE

### Ouvrages, Revues et Rapports :

- Aymric KAMEGA ; « *Introduction à Solvabilité 2 : Applications de mesure des risques* » ; Euro-institut d'actuariat (Décembre 2015)
- David DUBOIS et Frédéric PLANCHET ; « *Quel impact de Solvabilité 2 sur les dispositifs de réassurance ?* » ; Reinsurance Group of America (RGA) ; (27 octobre 2015)
- Evelyne MLYNARCZYK ; « *Technique et pratique de la réassurance* » ; L'Argus de l'assurance (2014)
- Griselda DEELSTRA ; « *Théorie du risque et réassurance* » ; Economica (2006)
- Institut des Actuaires ; « *Optimisation de la réassurance sous une vision ORSA* » ; (22 Mars 2017)
- Jean-François WALHIN ; « *La réassurance* » ; Edition Larcier (2007)
- Marcel GROSSMANN ; « *Manuel de réassurance* » ; Edition L'Argus France (1983)
- Marie-Laure DREYFUSS ; « *Les grands principes de Solvabilité II* » ; 3ème édition (2015)
- Ramel MAURICE ; « *La Réassurance* » ; Edition Dulac & Cie ; France ; 2ème édition (1980)
- Rapport annuel Tunis Re 2023
- Rapport annuel CGA 2022
- Rapport annuel FTUSA 2022
- Rapport annuel MAE 2019, 2020, 2021, 2022, 2023
- SwissRe ; « *Introduction à la réassurance* » ; 7ème édition (2007)

### Mémoires

- Assia MERABET ; « *Optimisation du Niveau de Rétention d'Une Compagnie d'Assurance : Cas de la CASH Assurances* » ; 38ème Promotion Assurance IFID ; (2022)
- El Madhi BELHOUDJI ; « *Tarification des traités en excédant de sinistres de la branche Responsabilité Civile : une approche entre expérience et exposition* » ; FSEG (Octobre 2013)

- Laëtitia THAI ; « **Construction d'un outil d'optimisation de la réassurance pour une compagnie d'assurance non-vie** » ; Universitaire d'Actuaire de Strasbourg (2018).
- Maroi BEN ARIBI ; « **Optimisation de la réassurance sous une vision ORSA en assurance de personnes** » ; ENSEA Paris Tech (Mars 2017)
- Oussama BEN SAADOUNE ; « **Optimisation de la réassurance sous les exigences de la solvabilité ii cas : assurance de transport maritime sur facultés** » ; 38ème Promotion Assurance IFID (2022).
- Rym TLIJANI ; « **Optimisation de la couverture de réassurance cas : Assurance Incendie** » ; 38ème Promotion Assurance IFID (2022).
- Youssef DIOURI ; « **Réassurance : tarification et analyse des critères d'optimisation pour le cas de l'assurance emprunteur** » ; INSEA (Juin 2014)

### Cours

- Béchir ELLOUMI : Cours de réassurance de l'IFID Tunis (2023)
- Imen KSOUMA : Module réassurance de CTFA

### Sites internet

- <https://www.mae.tn/> (Consulté le 03/06/2024)
- <https://www.ftusanet.org/> (Consulté le 15/07/2024)
- <https://www.cga.gov.tn/> (Consulté le 22/07/2024)

## LISTE DES ANNEXES

## Annexe 1 : Résultats brut de réassurance

| Année | Primes émises | Primes Acquises | Charges de sinistres | Résultat Brut | S/P  |
|-------|---------------|-----------------|----------------------|---------------|------|
| 2020  | 45 312 985    | 44 233 187      | 53 951 663           | -9 718 476    | 122% |
| 2021  | 47 533 973    | 47 451 458      | 71 950 620           | -24 499 162   | 152% |
| 2022  | 48 539 787    | 47 405 520      | 75 966 392           | -28 560 872   | 160% |
| 2023  | 57 649 946    | 56 638 638      | 60 152 571           | -3 513 933    | 106% |

|            |             |          |
|------------|-------------|----------|
| Moyenne    | -16 573 111 | 135,013% |
| Ecart type | 11 889 167  | 25,252%  |
| CV         | -71,738%    | 18,703%  |
| MS         | 43 673 085  |          |
| RORAC      | -37,948%    |          |

## Annexe 2 : Résultats Net de réassurance (Rétention 100 000 DT)

| Rétention | 100 000      |                            |                         |              |      |
|-----------|--------------|----------------------------|-------------------------|--------------|------|
| Année     | Primes cédés | Charges de sinistres cédés | Résultat de Réassurance | Résultat Net | S/P  |
| 2020      | 2 718 779    | 1 649 393                  | 1 069 386               | -10 787 862  | 124% |
| 2021      | 2 852 038    | 2 274 754                  | 577 285                 | -25 076 446  | 153% |
| 2022      | 2 912 387    | 1 554 991                  | 1 357 396               | -29 918 268  | 163% |
| 2023      | 3 458 997    | 1 615 478                  | 1 843 519               | -5 357 452   | 109% |

|            |             |          |
|------------|-------------|----------|
| Moyenne    | -17 785 007 | 137,451% |
| Ecart type | 11 601 513  | 24,830%  |
| CV         | -65%        | 18,065%  |
| MS         | 41 570 962  |          |
| RORAC      | -42,782%    |          |

## Annexe 3 : Résultats Net de réassurance (Rétention 200 000 DT)

| Rétention | 200 000      |                            |                         |              |      |
|-----------|--------------|----------------------------|-------------------------|--------------|------|
| Année     | Primes cédés | Charges de sinistres cédés | Résultat de Réassurance | Résultat Net | S/P  |
| 2020      | 1 132 825    | 285 018                    | 847 807                 | -10 566 283  | 124% |
| 2021      | 1 188 349    | 611 283                    | 577 067                 | -25 076 228  | 153% |
| 2022      | 1 213 495    | 459 092                    | 754 403                 | -29 315 275  | 162% |
| 2023      | 1 441 249    | 952 718                    | 488 531                 | -4 002 464   | 107% |

|                   |                    |                 |
|-------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Moyenne</b>    | <b>-17 240 063</b> | <b>136,410%</b> |
| <b>Ecart type</b> | <b>11 930 208</b>  | <b>25,394%</b>  |
| <b>CV</b>         | <b>-69%</b>        | <b>18,616%</b>  |
| <b>MS</b>         | <b>43 547 508</b>  |                 |
| <b>RORAC</b>      | <b>-39,589%</b>    |                 |

#### Annexe 4 : Résultats Net de réassurance (Rétention 300 000 DT)

| <b>Rétention</b> | <b>300 000</b>      |                                   |                             |                     |            |
|------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------|------------|
| <b>Année</b>     | <b>Primes cédés</b> | <b>Charges de sinistres cédés</b> | <b>Résultat Réassurance</b> | <b>Résultat Net</b> | <b>S/P</b> |
| <b>2020</b>      | 453 130             | 10 102                            | 443 028                     | -10 161 504         | 123%       |
| <b>2021</b>      | 475 340             | 291 080                           | 184 260                     | -24 683 422         | 152%       |
| <b>2022</b>      | 485 398             | 262 450                           | 222 948                     | -28 783 820         | 161%       |
| <b>2023</b>      | 576 499             | 590 718                           | -14 218                     | -3 499 715          | 106%       |

|                   |                    |                 |
|-------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Moyenne</b>    | <b>-16 782 115</b> | <b>135,472%</b> |
| <b>Ecart type</b> | <b>11 926 528</b>  | <b>25,334%</b>  |
| <b>CV</b>         | <b>-71%</b>        | <b>18,701%</b>  |
| <b>MS</b>         | <b>43 826 294</b>  |                 |
| <b>RORAC</b>      | <b>-38,292%</b>    |                 |

#### Annexe 5 : Résultats Net de réassurance (Rétention 400 000 DT)

| <b>Rétention</b> | <b>400 000</b>      |                                   |                             |                     |            |
|------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------|------------|
| <b>Année</b>     | <b>Primes cédés</b> | <b>Charges de sinistres cédés</b> | <b>Résultat Réassurance</b> | <b>Résultat Net</b> | <b>S/P</b> |
| <b>2020</b>      | 362 504             | 0                                 | 362 504                     | -10 080 980         | 123%       |
| <b>2021</b>      | 380 272             | 155 000                           | 225 272                     | -24 724 434         | 152%       |
| <b>2022</b>      | 388 318             | 162 450                           | 225 868                     | -28 786 740         | 161%       |
| <b>2023</b>      | 461 200             | 330 818                           | 130 382                     | -3 644 315          | 106%       |

|                   |                    |                 |
|-------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Moyenne</b>    | <b>-16 809 117</b> | <b>135,513%</b> |
| <b>Ecart type</b> | <b>11 898 117</b>  | <b>25,287%</b>  |
| <b>CV</b>         | <b>-71%</b>        | <b>18,660%</b>  |
| <b>MS</b>         | <b>43 635 308</b>  |                 |
| <b>RORAC</b>      | <b>-38,522%</b>    |                 |

**Annexe 6 : Résultats Net de réassurance (Rétention 500 000 DT)**

| <b>Rétention</b> | <b>500 000</b>      |                                   |                             |                     |            |
|------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------|------------|
| <b>Année</b>     | <b>Primes cédés</b> | <b>Charges de sinistres cédés</b> | <b>Résultat Réassurance</b> | <b>Résultat Net</b> | <b>S/P</b> |
| <b>2020</b>      | 226 565             | 0                                 | 226 565                     | -9 945 041          | 122%       |
| <b>2021</b>      | 237 670             | 55 000                            | 182 670                     | -24 681 832         | 152%       |
| <b>2022</b>      | 242 699             | 62 450                            | 180 249                     | -28 741 121         | 161%       |
| <b>2023</b>      | 288 250             | 130 818                           | 157 432                     | -3 671 365          | 106%       |

|                   |                    |                 |
|-------------------|--------------------|-----------------|
| <b>Moyenne</b>    | <b>-16 759 840</b> | <b>135,402%</b> |
| <b>Ecart type</b> | <b>11 889 193</b>  | <b>25,269%</b>  |
| <b>CV</b>         | <b>-71%</b>        | <b>18,662%</b>  |
| <b>MS</b>         | <b>43 583 806</b>  |                 |
| <b>RORAC</b>      | <b>-38,454%</b>    |                 |



## Table des Matières

|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>                                               | <b>1</b>  |
| <b>CHAPITRE I : SOLVABILITE II ET LA REASSURANCE .....</b>                       | <b>3</b>  |
| <b>SECTION I : PRESENTATION DE L'ACTIVITE DE REASSURANCE .....</b>               | <b>3</b>  |
| 1. Définition de la réassurance .....                                            | 3         |
| 2. Impact de la réassurance sur l'assureur direct .....                          | 4         |
| 3. Aspects juridiques de la réassurance .....                                    | 5         |
| 3.1. Réassurance Obligatoire.....                                                | 5         |
| 3.2. Réassurance Facultative .....                                               | 6         |
| 3.3. Réassurance Facultative Obligatoire.....                                    | 6         |
| 4. Aspects techniques de la réassurance .....                                    | 7         |
| 4.1.Réassurance Proportionnelle .....                                            | 7         |
| 4.1.1. Réassurance proportionnelle en Quote-Part.....                            | 8         |
| 4.1.2. Réassurance proportionnelle en Excédent de plein .....                    | 9         |
| 4.2.Réassurance non proportionnelle .....                                        | 12        |
| 4.2.1.Réassurance non proportionnelle en Excédent de sinistre par risque .....   | 12        |
| 4.2.2.Réassurance non proportionnelle en Excédent de sinistre par événement..... | 13        |
| 4.2.3.Réassurance non proportionnelle en Excédent de perte.....                  | 15        |
| <b>SECTION II : NOTIONS SUR LES PROGRAMMES DE REASSURANCE.....</b>               | <b>17</b> |
| 1. Définition d'un programme de réassurance.....                                 | 17        |
| 2. Utilité du programme de réassurance.....                                      | 17        |
| 3. Paramètres d'un programme de réassurance.....                                 | 18        |
| <b>SECTION III : REASSURANCE SELON LES EXIGENCES DE SOLVABILITE II.....</b>      | <b>20</b> |
| 1. Présentation et objectifs de solvabilité II .....                             | 20        |
| 2. Description des piliers de solvabilité II.....                                | 22        |
| 3. Impact de solvabilité II sur la réassurance .....                             | 23        |

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1. Impact sur les exigences réglementaires .....                        | 23        |
| 3.2. Impact sur le calcul de la marge de solvabilité .....                | 23        |
| 3.3. Impact sur le choix des réassureurs.....                             | 24        |
| Conclusion.....                                                           | 24        |
| <b>CHAPITRE II : OPTIMISATION DE LA RETENTION DE MAE ASSURANCES ....</b>  | <b>26</b> |
| SECTION I : PRESENTATION DE MUTUELLE ASSURANCE DE<br>L'ENSEIGNEMENT ..... | 26        |
| 1. Historique de MAE .....                                                | 26        |
| 2. Activité technique de MAE Assurances.....                              | 27        |
| 2.1.Evolution du chiffre d'affaires .....                                 | 27        |
| 2.2.Structure du portefeuille.....                                        | 28        |
| 2.3.Sinistres réglés.....                                                 | 28        |
| 3. Focus sur la branche Automobile.....                                   | 29        |
| 3.1. Indicateurs clés de la branche automobile.....                       | 30        |
| 4. Activité de réassurance au sein de la MAE.....                         | 31        |
| 4.1.Politique de réassurance de la MAE .....                              | 31        |
| 4.2.Evolution des primes cédées .....                                     | 31        |
| 4.3.Réassurance de la branche automobile à la MAE .....                   | 32        |
| SECTION II : OUTILS DE DETERMINATION DE LA RETENTION OPTIMAL.....         | 34        |
| 1. Aspects théoriques de la rétention.....                                | 34        |
| 1.1.Définition de rétention .....                                         | 34        |
| 1.2.Principes de rétention .....                                          | 34        |
| 1.3. Facteurs influant la rétention.....                                  | 35        |
| 2. Critères financiers de détermination de rétention optimale .....       | 36        |
| 2.1.Critère d'espérance/variance du gain :.....                           | 36        |
| 2.2.Critère RORAC .....                                                   | 38        |
| 3. Simulation des conditions de marché.....                               | 39        |

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1. Collecte des données de marché.....                            | 39 |
| 3.2. Tarification par la méthode « Burning Cost ».....              | 39 |
| 3.2.1.Principe de la méthode .....                                  | 39 |
| 3.2.2.Processus de la méthode.....                                  | 41 |
| 3.2.3.Calcul du taux techniques de réassurance .....                | 42 |
| 3.2.3.1.Mise en place d'une statistique As-if .....                 | 42 |
| 3.2.3.2.Détermination des indices primes et sinistres .....         | 42 |
| 3.2.3.3.Détermination de la charge de l'excédent de Sinistres ..... | 43 |
| 3.2.3.4.Calcul du Burning Cost Moyen « BCM ».....                   | 43 |
| 3.2.3.5.Calcul de la prime de risque.....                           | 44 |
| 3.2.4.Avantages et limites de la méthode.....                       | 44 |
| SECTION III : CAS PRATIQUE : OPTIMISATION DU TRAITE DE LA GARANTIE  |    |
| RC AUTOMOBILE .....                                                 | 45 |
| 1. Analyses descriptives et Traitements des données.....            | 45 |
| 1.1.Présentation du programme à tarifier.....                       | 45 |
| 1.2.Présentation des données communiquées par MAE Assurances .....  | 45 |
| 1.3.Primes encaissées de la branche Automobile.....                 | 46 |
| 1.4.Historique des sinistres corporels.....                         | 47 |
| 2. Tarification par la méthode Burning Cost.....                    | 47 |
| 2.1.Mise en place d'une statistique « As If » .....                 | 47 |
| 2.2.Revalorisation des assiettes primes et sinistres .....          | 48 |
| 2.2.1.Revalorisation des assiettes des primes.....                  | 48 |
| 2.2.2.Revalorisation des sinistres .....                            | 48 |
| 2.3.Détermination de la charge de traité .....                      | 48 |
| 2.4.Calcul du Burning Cost Moyen « BCM ».....                       | 49 |
| 2.5.Cotation de la prime pure de réassurance.....                   | 50 |
| 3. Simulation des conditions de marché.....                         | 50 |

|                                               |           |
|-----------------------------------------------|-----------|
| 3.1. Tarification de marché .....             | 50        |
| 3.2. Tarification Burning Cost.....           | 50        |
| 3.3. Tarification retenue .....               | 51        |
| 4. Optimisation de l'XS par tête.....         | 51        |
| 4.1.Récapitulatif des Formules Clés.....      | 52        |
| 4.2.Résultat du RORAC .....                   | 54        |
| 5. Analyse comparative et choix optimal ..... | 55        |
| 5.1.Recommandations .....                     | 56        |
| Conclusion :.....                             | 56        |
| <b>CONCLUSION GENERALE .....</b>              | <b>57</b> |
| <b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>                    | <b>59</b> |
| <b>LISTE DES ANNEXES .....</b>                | <b>61</b> |
| <b>Table des Matières .....</b>               | <b>65</b> |