



## Mémoire de fin d'Etudes

*Thème :*

# Tarification de la garantie Responsabilité Civile automobile en Tunisie

*Présenté et soutenu par :*

Gadhoun Hammami Ahmed Amine

*Encadré par :*

Mr. Professeur Kriaa Farouk

*Etudiant(e) parrainé(e) par :*

Comité Général des Assurances CGA

## **REMERCIEMENTS**

En premier lieu nous tenons à remercier Dieu de nous avoir donné le courage et la volonté pour réaliser ce travail.

Je tiens à remercier mon encadreur « Mr KRIAA Farouk » pour son encadrement, ses lectures, ses orientations et ses conseils dont j'ai bénéficié tout au long de la période d'élaboration de ce mémoire.

Je tiens à remercier également mon tuteur de compagnie de parrainage Mme HMILLA Imen et Mme ELARBI Imen, ainsi que tous les collègues du CGA pour leur aide.

Je tiens à remercier également mon tuteur de stage Mr MSEKNI Radhouan et Mr HEDFI Lazher ainsi que tout l'équipe de département actuariat de la compagnie STAR pour leur aide si appréciable.

J'adresse également ma profonde gratitude à tout l'encadrement de l'Institut de Financement de Développement du Maghreb Arabe I.F.I.D pour leur serviabilité et leur collaboration tout au long de ma formation Enfin,

J'adresse mes remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé dans la réalisation de ce mémoire.

## LISTE DES FIGURES

Figure n°1 : Répartition de sinistralité journalière pour l'année 2018 dans le monde .....	8
Figure n°2 : Croissance du total des primes automobiles, RC automobile (MTPL) et dommages entre 2008 et 2016 .....	25
Figure n°3 : Dépenses totales des sinistres automobiles entre 2007 et 2016.....	25
Figure n°4 : Dépenses totales des sinistres RC automobiles entre 2007 et 2016.....	26
Figure n°5 : Primes de la RC automobile entre 2007 et 2016 en billion d'Euro.....	26
Figure n°6 : Dépenses totales des sinistres RC automobiles entre 2007 et 2016.....	27
Figure n°7 : Nombre des sinistres corporels en % du total des sinistres RC automobile entre 2014 et 2016.....	28
Figure n°8 : Primes souscrites et taux de sinistralité à l'échelle mondiale .....	29
Figure n°9 : Résultats technique de la RC automobile en Turquie entre 2009 et 2012 .....	30
Figure n°10 : Moyen-Orient - Assurance automobile - Sinistralité - Jordanie (2011-2015).....	31
Figure n°11 : Moyen-Orient - Assurance automobile - Sinistralité – Egypte (2011-2015 .....	31
Figure n°12 : Historique du processus de libéralisation des tarifs d'assurance automobile.....	35
Figure n°13 : Répartition par branche des primes non-vies dans le monde.....	38
(En milliards USD et en %) en 2018.....	38
Figure n°14 : Mortalité routière : les pays qui déplorent le plus de victimes (décès dus aux accidents de la route par millions d'habitants en 2017).....	39
Figure n°15 : Causes des accidents de la circulation de la route dans le monde en 2021.....	39
Figure n°16 : Taux de pénétration de l'assurance en (%) en 2021 .....	40
Figure n°17 : Décomposition par branche du portefeuille d'assurance en Tunisie en 2020 et 2021 .....	41
Figure n°18 : Décomposition par catégorie du portefeuille d'assurance en Tunisie en 2020 .....	43
Figure n°19 : Chiffres clés de l'assurance automobile en Tunisie pendant entre 2010 et 2020 en MDT .....	45
Figure n°20 : Evolution du nombre des accidents, des tués et des blessés depuis 1990 en Tunisie .....	45

Figure n°21 : Le ratio (S/P) de la branche automobile entre 1998 et 2019 "Sans tenir compte des frais de gestion" .....	46
Figure n°22 : Le ratio (S/P) de la branche automobile entre 1998 et 2019 "Sans tenir compte des frais de gestion" .....	46
Figure n°23 : Variation de l'indice de l'inflation en Tunisie depuis 2019 (en %).....	55
Figure n°24 : Variation du cours boursier du Dinar Tunisien contre l'Euro depuis 2016.....	56
Figure n° 25 : Répartition du capital social de l'assurance STAR en 2021 : .....	59
Figure n°26 : Décomposition de la branche non vie par catégorie d'assurance entre 2019 et 2021 .....	59
Figure n°27 : Répartition de ratio ultime S/P entre 2019 et 2021 .....	64
Figure n°28 : Nature des sinistres par nombre entre 2019 et 2021 .....	65
Figure n°29 : Nature des sinistres par charges entre 2019 et 2021 .....	65
Figure n°30 : Distribution des primes et sinistres par contrat entre 2019 et 2021 .....	66
Figure n°31 : Distribution des usages par nombre entre 2019 et 2021.....	67
Figure n°32 : Nature des sinistres par nombre entre 2019 et 2021 selon l'usage Affaire.....	69
Figure n°33 : Nature des sinistres par nombre entre 2019 et 2021 selon l'usage Affaire.....	70
Figure n°34 : Distribution des primes RC par type d'usage .....	72

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau n°1 : Les 5 premières compagnies d'assurance en Tunisie en termes des primes émises en assurance automobile entre 2018 et 2020.....	43
Tableau n°2 : Tarification de la RC automobile hors taxation selon la puissance fiscale du moteur .....	48
Tableau n°3 : Classes du système Bonus-Malus en Tunisie usage affaire .....	48
Tableau n°4 : Classes du système Bonus-Malus en Tunisie pour le reste des usages.....	49
Tableau n°5 : Sinistralité de la RC pour la catégorie deux roues.....	50
Tableau n°6 : Les tarifs RC automobile par classe et par puissance fiscale du moteur .....	53
Tableau n°7 : Variation du tarif RC automobile depuis 2013 .....	54
Tableau n°8 : S/P RC automobile (situation des survenances 2010-2012).....	57
Tableau n°9 : Evolution des principaux indicateurs de la compagnie STAR.....	60
Tableau n°10 : Ratio S/P de la garantie RC automobile entre 2019 et 2021 .....	63
Tableau n°11 : Ratio S/P de la garantie RC automobile entre 2019 et 2021 avec vieillissement.	63
Tableau n°12 : Répartition des charges par nature de sinistre.....	65
Tableau n°13 : Ratio S/P pour la totalité de l'usage Affaire entre 2019 et 2021 .....	68
Tableau n°14 : Ratio S/P pour les bons et les mauvais risques entre 2019 et 2021.....	68
Figure n°21 : Charges sinistres corporels et matériels entre 2019 et 2021 selon l'usage Affaire.	70
Tableau n°16 : Total contrat individuel .....	71
Tableau n°17 : Les bons et mauvais risques pour les contrats individuels .....	71
Tableau n°18 : Usage Affaire parmi les contrats individuels .....	73
Tableau n°19 : Usage 530 parmi les contrats individuels .....	73
Tableau n°20 : Usage 410 parmi les contrats individuels .....	74

# SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE PREMIER.....	4
DEFICIT DE LA RC AUTOMOBILE, ANALYSE THEORIQUE ET MODELISATION DE LA TARIFICATION.....	4
1. Section 1 : Tarification de la responsabilité civile automobile.....	5
2. Section 2 : Tarification à travers les travaux empiriques.....	20
3. Section 3 : Déficit de la responsabilité civile automobile.....	23
4. Section 4 : Libéralisation du tarif responsabilité civile .....	32
CHAPITRE 2 .....	37
TARIFICATION DE LA RESPONSABILITE CIVILE AUTOMOBILE : APPLICATION SUR LES DONNEES TUNISIENNES (STAR) .....	37
1. Section 1 : Marché de l'assurance automobile en Tunisie .....	38
2. Section 2 : Comité Général des Assurances .....	47
3. Section 3 : Tarification de la RC automobile.....	52
4. Section 4 : Déficit de la RC automobile : cas de l'assurance STAR.....	58
CONCLUSION GENERALE.....	76
ANNEXE .....	79

## LITSE DES ABREVIATIONS

CA : Chiffre d'Affaires

CIMA : chartered Institute of Management Accountants

FCA : Financial Conduct Authority

FFA : Fédération Française de l'Assurance

GLM : Modèle Linéaire Généralisé

IARD : Incendie et Autres Risques Divers

IBNER : Incurred But Not Enough Reported

IBNYR : Incurred But Not Yet Reported

MENA : Middel East North Africa

MRH : Multi-Risque Habitation

MTPL : Motor Third Party Liability 'équivalent à responsabilité civile automobile'

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economiques

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PAYD : Pay As You Drive

PIB : Produit Interieur Brute

PRA : Prudential Régulation Authority

RC : Responsabilité Civile

TTC : Tous Taxe Comprises

USA : United States of America

VTM : Véhicule Terrestre à Moteur

## INTRODUCTION GENERALE

L'assurance est définie comme étant l'opération de transfert du risque par une partie appelée « assuré » à une autre partie appelée « assureur » en contrepartie d'une prime payée par l'assuré pour être couvert contre le risque en question et qui, sous réserves des clauses inscrites dans le contrats, oblige l'assureur d'indemniser les dégâts causés suites à un sinistre non intentionnel.

L'assurance se caractérise par son cycle de production inversé vu que les compagnies d'assurance reçoivent les primes (la contrepartie de services à fournir dans un temps ultérieur) avant de connaître les coûts futurs des sinistres qui peuvent survenir dans la période de couverture.

On distingue deux branches d'assurance, l'assurance vie & capitalisation et l'assurance non-vie. La répartition de ces deux branches en pourcentage dans le portefeuille de chaque pays se diffèrent d'un pays à un autre avec une majorité que l'assurance non vie est la branche la plus importante dans le marché en termes de chiffre d'affaires.

Nous savons que la cause derrière l'importance de l'assurance non vie provient de l'assurance automobile qui occupe toujours la première place dans la branche d'assurance non vie en termes de chiffre d'affaires suit à la croissance exponentielle de la demande des voitures et donc par conséquence l'augmentation de nombre de contrat souscrites par année.

L'assurance automobile est l'assurance qui couvre les dégâts et dommages, corporels et/ou matériels, subis ou survenus suite à un accident de la circulation de la route. De ce faite, l'assurance automobile est obligatoire à souscrire pour protéger non seulement l'utilisateur de véhicule mais aussi l'autrui.

L'intérêt de l'assurance automobile constitue pour l'assuré une obligation qui lui permet de se couvrir contre l'aléa de la survenance d'un accident de circulation et de conserver les droits des victimes et leurs ayants de droits. Pour l'assuré, c'est une source d'augmentation de son chiffre d'affaires avec l'acceptation d'un niveau bien déterminée de risque pour couvrir les sinistres pendant la période de couverture qui est généralement d'une année avec tacite reconduction.

Les tarifs des contrats d'assurance automobile varient d'un contrat à un autre selon les types de garanties choisis par l'assuré car chaque garantie a ses propres méthodes d'évaluation afin de déterminer un tarif qui couvre le risque en question. Le tarif d'un même contrat peut varier d'une compagnie à une autre car chacune a ses propres assurés à elle, avec des différents profils et des critères de tarification différents.

Tout en sachant que les compagnies n'ont droit qu'aux garanties facultatives pour tarifier selon leurs données. Il existe une garantie qui est la seule obligatoire à souscrire et donc elle est généralement administrée par l'état, appelé la responsabilité civile automobile. C'est un tarif établi par l'état pour protéger les assurés contre la manipulation des tarifs par le biais de la concurrence.

La tarification à travers la modélisation linéaire généralisée de l'assurance automobile a posé pendant des années des problèmes pour les compagnies d'assurance pour trouver le tarif optimal qui permet de couvrir le risque en question. Pour la tarification de l'assurance automobile, les assureurs cherchent à combler le déficit causé par la tarification insuffisante de la RC automobile par la hausse et l'ajustement des tarifs des garanties facultatives.

Pour le cas de la Tunisie, le secteur d'assurance automobile souffre du même problème comme le montre le rapport établie de la part de la Banque Mondiale en 2015 qui explicite le problème de déficit de la RC automobile en Tunisie et qui propose une réforme de tarification basé sur la libéralisation des tarifs accompagnés par une révision du système Bonus-Malus.

Le présent mémoire de fin d'étude s'inscrit dans le cadre de cette problématique de la tarification de la RC automobile. Il s'agit d'identifier les facteurs de tarification ainsi que de mettre la lumière sur le déficit de cette garantie. Dans l'éventualité de déficit de la RC automobile, nous suggérons l'adoption de la réforme de libéralisation des tarifs et inversement si la situation bénéficiaire se présente.

L'objectif de cette mémoire de fin d'étude est de répondre aux problématiques suivantes :

***La tarification de la RC automobile entre le déficit et l'équilibre, et l'impact de la libéralisation des tarifs sur le secteur d'assurance : Cas de l'assurance STAR***

Pour répondre à cette problématique, nous avons opté pour un plan à deux chapitres : Chapitre premier s'intéresse aux aspects théoriques de la tarification de la RC automobile.

Il s'agit d'analyser les critères de segmentation, les méthodes et approches adoptés pour calculer le tarif RC ainsi que le problème de déficit cette garantie à l'échelle international.

Chapitre deuxième est de nature empirique, il s'intéresse à une analyse de ratio S/P à travers une étude agrégée sur l'ensemble des compagnies complété par une analyse du même ratio pour un ensemble de contrats du portefeuille de la STAR.

# CHAPITRE PREMIER

## DEFICIT DE LA RC AUTOMOBILE, ANALYSE THEORIQUE ET MODELISATION DE LA TARIFICATION

### Introduction

La croissance continue pendant des années de la demande des véhicules dans le monde, a constitué une considérable ressource de profit et de développement économique pour les pays qui ont su prendre place parmi les grands producteurs.

En parallèle de cette croissance de marché de l'automobile, le marché de l'assurance automobile a tiré une attention particulière dans la recherche, vu qu'en 2018, le montant des primes collectées à l'échelle mondiale a dépassé les 5 000 milliards de Dollars (plus précisément 5 193 milliards de Dollars). L'assurance non vie représente 46% de ce chiffre d'affaires (en termes des primes émises) dont l'assurance automobile occupe la première place avec 775 milliards de Dollars (selon le réassureur mondiale SWISS-RE).

Ainsi, la branche d'assurance automobile est considérée comme étant la branche la plus importante dans la catégorie de l'assurance non vie en termes de part de marché dans le portefeuille pour chaque pays.

Suite à l'importance de la masse de l'assurance automobile dans le portefeuille de chaque compagnie d'assurance, il faut mentionner que l'assurance automobile prend de l'importance grâce au caractère obligatoire exigé par les législateurs dans chaque pays. Cette obligation consiste à souscrire une garantie appelée responsabilité civile automobile et qui est considéré comme un critère indispensable dans la tarification de la prime pure de l'assurance automobile.

L'objectif de ce chapitre est de montrer que la RC automobile est en train de prendre de l'importance en termes de coûts mais qu'elle n'est pas en train d'évoluer convenablement en termes de valeur.

Pour réaliser cet objectif, nous avons subdivisé le chapitre en quatre sections comme suit :

- ✚ Tarification de la responsabilité civile automobile,
- ✚ Tarification à travers les travaux empirique,
- ✚ Déficit de la responsabilité civile automobile,

- ✚ Libéralisation du tarif responsabilité civile.

## **Section 1 : Tarification de la responsabilité civile automobile**

La tarification est basée sur un ensemble des pratiques actuarielles essentielles dans le secteur d'assurance qui sert à déterminer le montant qui sera payé par le souscripteur (la prime). C'est la tarification du risque à couvrir en déterminant le montant de la prime. Elle doit être fixée à un niveau qui permet, d'une part à inciter les gens à souscrire le contrat d'assurance en question, et d'autre part, de couvrir éventuellement le risque à transférer et c'est pour cela qu'on appelle la prime pure.

La prime pure (appelée encore prime technique) correspond à une composante de la prime collectée par l'assureur qui va être placée afin de procéder au règlement des sinistres éventuels tandis que la prime payée par l'assuré contient la prime qui concerne la garantie RC auto majorée par les primes des autres garanties facultatives afin de former un contrat d'assurance automobile.

### **1.1. Spécificité de l'assurance automobile**

Le contrat d'assurance automobile se caractérise par des notions spécifiques à l'assurance automobile, qui sont différents par rapport aux autres catégories d'assurance. Notamment dans la nature des garanties ainsi que des sinistres automobiles. De ce fait, nous distinguons entre la typologie des garanties qui contiennent le contrat et la typologie des sinistres possibles.

#### **1.1.1. Types de garantie**

L'assurance automobile est une assurance qui couvre les dommages causés et/ou subis suite à un accident de circulation de la route en conduisant un véhicule terrestre à moteur (VTM). Le remboursement se fait suivant les garanties souscrites dans le contrat d'assurance. En effet il existe une garantie obligatoire qui est la RC automobile et un ensemble des garanties facultatives.

- ✚ Garantie obligatoire,
- ✚ Garanties facultatives.

La responsabilité civile automobile (RC automobile ou bien MTPL 'Motor Third Party Liability') est considérée comme étant le fait d'indemniser les préjudices causés aux autres sans pour autant chercher la responsabilité de la partie fautive dans le dommage survenu.

C'est la garantie minimale exigée par la loi, qui ne couvre ni les dommages vécus au véhicule de l'assuré ni à son conducteur, mais qu'elle permet de couvrir les dégâts causés aux autres véhicules ainsi qu'aux personnes inclus dans un accident de circulation de la route.

L'ensemble de pays dans le monde ont exigé que les conducteurs des véhicules souscrivent un contrat d'assurance automobile pour couvrir les dégâts causés à autrui en cas d'accident de la circulation.

A l'échelle mondiale, la garantie RC automobile a commencé par être ajoutée par les compagnies d'assurance comme garantie de base de leurs contrats d'assurance automobile avec un tarif fixé par l'administration, tout en sachant que l'assurance automobile contient d'autres garanties que nous l'appelons les garanties facultatives ou garanties annexes, et qui sont demandées par le souscripteur pour accroître le champ des événements couverts par son contrat.

Il est logique d'un point de vue politique que l'état intervienne dans la fixation du montant de la prime de la RC automobile en dessous du coût technique pour permettre à toute la population de s'assurer. Pour les garanties facultatives, elles sont listées comme suit :

- ✚ Défense et recours,
- ✚ Vol,
- ✚ Incendie,
- ✚ Bris de glace,
- ✚ Dommages et collision,
- ✚ Dommages subis par le véhicule,
- ✚ Assistance,
- ✚ Sécurité des passagers transportés,
- ✚ Garages conventionnés.

### **1.1.2. Nature de sinistre**

Les sinistres causés à titre d'un accident de la circulation de la route sont classés sous deux classes à savoir les sinistres matériels et les sinistres corporels :

- ✚ Le sinistre matériel : Il s'agit d'un sinistre ayant causé des dommages de nature matériel c'est-à-dire toute détérioration ou destruction partielle ou totale d'une chose ou d'une substance ainsi que toute atteinte physique à un animal.

- ✚ Le sinistre corporel : Il s'agit d'un sinistre ayant causé des dégâts corporels aux personnes physiques.

Il faut souligner la gravité des dommages causées par les accidents de la circulation de la route suite à la conduite des VTM, car d'après les statistiques de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS 2018), il y a environ 1,3 million de personnes perdent la vie dans un accident de la route chaque année en addition de 20 à 50 millions de blessés sans mentionner les dégâts matériels suites à ces faits.

La tarification de l'assurance automobile repose sur plusieurs critères, dont l'une est la bonne gestion des sinistres de la branche. La sinistralité de l'assurance automobile avec ces deux aspects (corporels et matériels) nécessite une connaissance des sinistres survenus et non survenus à la fois pour bien estimé les provisions en question.

Cependant, le nombre des sinistres et les montants payés par une compagnie d'assurance évoluent régulièrement au cours de la vie du sinistre, notamment à cause de :

- ✚ La prise en compte de l'inflation
- ✚ L'aggravation tardive : Pour faire face à une sous-évaluation des sinistres, on constitue une provision complémentaire à la provision initiale, car celle-ci ne constitue que la « première estimation » probable de chacun des sinistres établie par une étude dossier par dossier : on parle de la provision IBNER (Incurred But Not Enough Reported).
- ✚ La déclaration tardive : Pour faire face aux sinistres tardifs, l'assureur constitue une autre provision, qui vient compléter la provision dossier par dossier et l'IBNER, et qui vise à couvrir le coût lié aux sinistres survenus mais pas encore déclarés. C'est l'IBNYR (Incurred But Not Yet Reported).

Généralement, l'estimation de l'IBNR (IBNR='Incurred But Not Reported' = IBNER + IBNYR) ne se fait pas au niveau sinistre mais au niveau agrégé par des méthodes statistiques.

Afin de connaître la prime pure de référence à appliquer, il ne suffit donc pas de prendre les charges dossier par dossier des sinistres mais il est nécessaire d'étudier en complémentarité l'évolution de ces sinistres afin d'obtenir les charges ultimes (qui tient en compte des charges futures probables) en utilisant par exemple les triangles de Chain-Ladder pour estimer les provisions pour sinistres à payer.

Cela est d'autant plus vrai en ce qui concerne la branche RC corporelle qui est une branche de longue durée : les sinistres sont liquidés plus lentement que dans d'autres branches (comme le dommage auto) ce qui implique que l'incertitude est bien plus grande.

### 1.1.3. Chiffres au niveau mondial

En ce qui concerne le marché international de l'assurance, il y a trois forts marchés qui dominent le secteur d'assurance à l'échelle mondiale : le marché nord-américain, le marché asiatique, et le marché européen sachant que 94,6% du secteur de l'assurance est occupé par ces 3 marchés.

Le marché des Etats-Unis est dans la 1<sup>ère</sup> place avec une part de 28% et un total des primes émises de 1469 Milliards de Dollars suivi par la Chine et le Japon avec respectivement 11% et 8.5% de la part de marché mondiale.

Le rapport de réassureur international SWISS RE expose que pour l'année 2018, l'assurance automobile et l'assurance des dommages aux biens comme le MRH (multirisque habitation) représente plus de 80 % de l'ensemble de cotisations dont 56.2% des cotisations provient de l'assurance automobile.

Ainsi, et à titre d'exemple de l'importance de l'assurance automobile, la figure ci-dessous illustre le nombre de sinistres des différents risques par jours en France (Fédération Française de l'Assurance 2018) dont ceux qui sont liés à l'assurance automobiles sont les plus important en termes de quantité. En France en 2018, la moyenne des réclamations par jour est de 36200 sinistres dont 23500 sont des accidents de la circulation de la route.

Figure n°1 : Répartition de sinistralité journalière pour l'année 2018 dans le monde



Source : Rapport de la FFA 2018

## 1.2. Tarification de l'assurance automobile

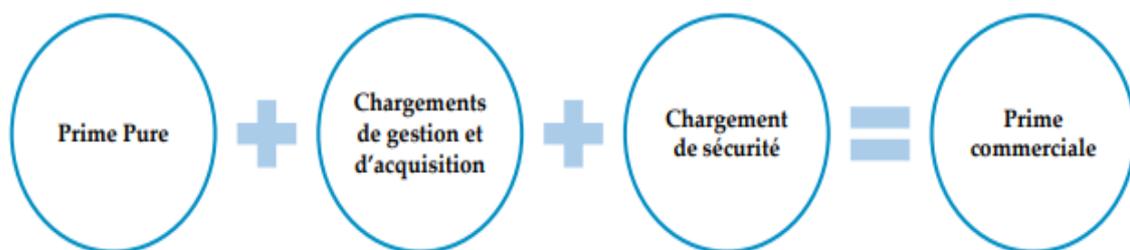
Malgré l'évolution continue des méthodes d'évaluation du risque, l'objectif des assureurs reste le même, c'est d'établir le bon tarif. Pour le faire, les compagnies d'assurance doit calculer un tarif qui permet de régler l'intégralité des sinistres et de couvrir les frais et les charges de l'assureur (acquisition, gestion).

Le problème mathématique majeur auquel le département actuariat est confronté, consiste à bien estimer le cout de chaque contrat à souscrire. C'est le montant qui couvre le risque qu'on appelle la prime pure et c'est la base de la prime brute supportés par les assurés.

Cette valeur attendue est conditionnée par les informations disponibles sur l'assuré et sur le contrat suit au remplissage de FDR (Formulaire de Déclaration des Risques) qui est regroupe les informations qui sert à la tarification du risque en question.

De nombreux travaux actuariels et statistiques ont étaient effectués dans tous les pays pour chercher les lois pouvant régir les primes d'assurance automobile en fonction de certaines variables.

Ci-dessous est la formule de la prime pure majorée par les chargements pour aboutir à la prime commerciale qui sera supporté par l'assuré à la souscription du contrat.



### 1.2.1. Coût / Fréquence

Dans le processus de tarification, selon Boulanger F. l'objectif de la modélisation statistique est de déterminer le lien entre les sinistres les variables qui expliquent les sinistres.

Généralement, dans les contrats d'assurance de durée de couverture d'un an, les périodes sont analysées et la prime étant également calculée pour une année. La fréquence et le coût du sinistre sont indispensables pour le profilage des contrats d'assurances selon Ohlsson E. et Johansson B. :

✚ La fréquence des sinistres : Nombre de sinistres divisé par les années d'assurance en cours (données cumulées pour les polices individuelles). La fréquence peut être facilement modélisée grâce aux lois de probabilité suivantes :

- ✓ Loi Binomiale
- ✓ Loi de Poisson
- ✓ Loi de Poisson-mélange

La fréquence des sinistres, c'est-à-dire le nombre prévu de sinistres pour un assuré par unité d'exposition, est souvent modélisé comme un processus de Poisson dans une régression séparée.

Selon le type de réclamation, les charges ou le coût peuvent varier : les réclamations standard ont des valeurs modérés, tandis que les grosses réclamations sont beaucoup plus coûteuses (les sinistres anormaux). S'il y a des réclamations importantes qui peuvent survenir, la combinaison de ces deux types de réclamations est reconnue explicitement ci-dessous :

$$C_k = \begin{cases} \text{Coût élevée, avec une probabilité } p \\ \text{Coût modéré, avec une probabilité } 1 - p \end{cases}$$

✚ La gravité du sinistre : le montant total du sinistre divisé par le nombre de réclamations. La gravité ou bien le coût moyen des sinistres est modélisable grâce à :

- ✓ La loi Log-normale
- ✓ La loi Gamma
- ✓ La loi de Pareto

Ayant des coûts individuels pour chaque réclamation, l'actuaire souhaite souvent modéliser leurs montants respectifs (sévérité des réclamations dans la littérature actuarielle). Avant l'analyse, l'actuaire doit d'abord exclure d'éventuelles réclamations importantes, en gardant seulement les standards. L'annulation des sinistres graves permet de standardiser l'analyse.

Dans un ensemble des données, la modélisation des montants des sinistres est plus difficile que celle de la fréquence des sinistres. Il faut noter tout d'abord que les réclamations nécessitent parfois plusieurs années à régler comme expliqué précédemment..

De plus, les statistiques disponibles pour ajuster un modèle pour les sévérités des sinistres sont beaucoup plus rares, puisque généralement seulement 5 à 10 % des polices du portefeuille ont produit des sinistres. Enfin, l'hétérogénéité difficile à expliquer des sinistres graves est plus fréquente pour les couts que pour les fréquences.

La prime pure, dite prime nette, est le produit de la fréquence et de la gravité des sinistres. Ce montant couvre le coût des sinistres du groupe en la période analysée (par police et par année).

La formule de la prime pure met en évidence deux phénomènes différents : le nombre de sinistres et le coût des sinistres. Sous l'hypothèse de l'indépendance entre  $N$  et les  $C_i$ , considérés comme indépendants et de même loi, la prime pure se met sous la forme :

Prime Pure =  $E(N)*E(C)$  ; où  $N$  est le nombre aléatoire de sinistres dans l'année,  $C_i$  est le coût aléatoire du  $i$ ème sinistre.

La modélisation statistique peut généralement être effectuée séparément et indépendamment pour la fréquence des sinistres et la gravité du sinistre, dans le but de déterminer les dépendances avec les facteurs de tarification (variables explicatives).

### **1.2.2. Modèle linéaire généralisé**

Selon Denneberg D. (1990), l'étude sur la tarification des primes d'assurance automobile a attiré l'attention de nombreux chercheurs. Il a expliqué l'idée d'une tarification par classification, est la classification des contrats d'assurance selon une certaine caractéristique du risque et selon la tarification de chaque type de police d'assurance séparément.

Il a proposé le modèle Poisson-gamma pour étudier la fréquence des réclamations de police d'assurance non homogènes et a obtenu comme résultats de recherches empiriques sur l'assurance automobile un bon ajustement pour cette modélisation.

La modélisation en utilisant le GLM (General Linéaire Model) permet de s'écarter de l'hypothèse de normalité, en étendant le modèle gaussien à une famille de distribution, à savoir la famille exponentielle. Les distributions de probabilité appartenant à cette famille comprennent, les distributions Normale, Poisson, Binomiale et Gamma.

Nous avons constatés que le modèle linéaire généralisé (GLM) est fréquemment accepté comme modèle de tarification des primes d'assurance automobile pour ces dernières décennies.

Zhao M. et Chen Y ont postulé le modèle linéaire dual-généralisé pour fixer le prix de l'automobile. Sur la base d'une étude empirique effectuée sur un groupe de données sur les coûts des sinistres d'assurance automobile, les auteurs ont constaté que le modèle linéaire généralisé dual est considéré plus raisonnable, pour trouver le tarif d'assurance, que le GLM simple.

Le modèle linéaire généralisé selon Suru A. (2017) consiste à étudier la liaison entre une variable dite « réponse »  $Y$  et un ensemble de variables explicatives  $X_1, \dots, X_k$ . Il est très répandu en assurance de dommage pour calculer un tarif. On y cherche à expliquer les montants des sinistres par un ensemble de variables explicatives.

Avec le développement de la recherche sur les GLM, les chercheurs ont trouvé des limites du GLM. Initialement, le GLM construit seulement la relation de régression entre la valeur de l'espérance de la variable de réponse et des variables explicatives, et suppose que le paramètre de dispersion est constant.

Les applications s'étendent aussi bien au-delà du secteur de l'assurance. En assurance automobile, les variables explicatives les plus utilisées sont les suivantes et qui seront développées par la suite dans ce chapitre :

- ✚ Caractéristiques de l'assuré : âge, ancienneté de permis, expérience, etc.
- ✚ Caractéristiques du véhicule : ancienneté, prix, énergie, cylindrée, etc.
- ✚ Autres caractéristiques : historique des sinistres, usage, contrat, parking, etc.

### **1.2.3. Tarification à priori / Tarification à posteriori**

La tarification des risques peut être établie en deux temps : la première approche repose sur la tarification à travers des critères purement exogènes, c'est la tarification dite à priori. La seconde, consiste à corriger la première en fonction de l'historique, c'est la tarification dite à posteriori. Ces deux approches sont complémentaires dans la mesure où, plus la tarification à priori est « bonne », moins l'historique a d'importance, et donc moins le poids de la tarification à posteriori est important.

De ce fait, le tarif d'assurance automobile comprend deux types d'informations :

- ✚ Les informations à priori sur l'assuré et l'usage qu'il fera du véhicule, son lieu de garage habituel et, d'autre part, sur la voiture, son modèle, son état d'entretien ...etc. ;

Dans la tarification dite à priori, l'idée est de grouper les assurés par contrat en plusieurs catégories, de façon qu'à l'intérieur de chaque groupe, les risques puissent être considérés comme "équivalents". L'hétérogénéité au sein d'un portefeuille pose un grand nombre de problèmes, en particulier d'anti-sélection : si la même prime est appliquée à l'ensemble du portefeuille, les mauvais risques s'assureront à un prix moins élevé que celui qui devrait leur être réclamé), mais

les bons risques pourraient être découragés par le tarif trop élevé, ce qui aura tendance à dégrader le résultat technique.

- ✚ Les informations à posteriori sur les sinistres déclarés et sur le comportement du conducteur (entretien du véhicule, infractions au code de la route), relative à la période écoulée depuis la souscription du contrat

Pratiquement, il faut effectuer une analyse en profondeur des observations sur plusieurs années pour la construction des tarifs (dans le but d'augmenter la taille de la base de données, mais aussi pour éviter d'accorder trop d'importance à des événements relatifs à une année particulière).

En effet, les observations réalisées sur un même assuré au cours des différentes périodes considérées sont sans doute corrélées ce qui est la raison d'être de la tarification a posteriori.

#### **1.2.4. Critères de tarification**

Nous distinguons deux types de critères de tarification de l'assurance automobile qui sont classés comme suit :

- ✚ Des critères classiques de tarification : ces critères sont groupés en 3 groupes des critères :
  - ✓ Critères liés aux véhicules (catégorie, groupe, marque, puissance fiscale, usage...)
  - ✓ Critères liés aux conducteurs (âge, professions, sexe, lieu d'habitation, zone de circulation...)
  - ✓ Critères liés aux contrats d'assurance (selon les garanties souscrites dans le contrat)
- ✚ Des critères moins classiques de tarification : kilométrage, type de carburant.

### **1.3. Tarification de la responsabilité civile automobile**

Avant de commencer de présenter la tarification de l'assurance automobile, il faut mentionner que le tarif de la responsabilité civile automobile (RC automobile) est une composante de la prime pure totale de l'assurance automobile qui se présente dans tous les contrats d'assurance. Par la suite, et selon les garanties choisies par l'assuré, la prime pure totale est calculée de la façon suivante :

$$\text{Prime TTC} = \text{Prime nette RC} + \text{somme des primes des autres garanties à accorder} + \text{frais de contrat} + \text{frais et taxes.}$$

Selon Belabed A., la responsabilité civile automobile est une assurance obligatoire couvrant les dommages causés à un tiers suite à un accident de la circulation de la route. La principale

particularité réside dans le fait que le versement des indemnités aux victimes peut se faire sous forme de rente, suite de versements périodiques payables en cas de survie, ou de capital. Ainsi, les accidents automobiles dans lesquels des victimes sont gravement blessés coûtent très chers aux assureurs ce qui la rendre difficile à tarifier.

### **1.3.1. Approches classiques de tarification de la RC automobile**

L'adoption de la classification à priori des assurés doit prendre en considération des différents paramètres. Tels que la puissance fiscal du moteur et la vitesse du véhicule, la zone géographique d'habitation et de circulation, la fréquence de l'usage selon la nature de l'activité professionnelle du conducteur assuré, l'âge du véhicule, la distance annuelle parcouru). Tout en sachant que le comportement et l'expérience du conducteur permet de pénaliser les jeunes conducteurs ou les novices qui apprécient la conduite dangereuse par les infractions au code de la route, et, réduire la prime des jeunes ayant pris des leçons de conduite ou ayant un bon dossier scolaire). Dans certains pays, il y existe plus des facteurs utilisé pour élaborer le tarif de la RC automobile comme les caractéristiques individuelles (le sexe, l'âge et la situation matrimoniale).

Nous allons dans cette partie expliquer les critères les plus adoptés dans la classification classique de la RC automobile

#### ✓ Sexe

Parmi les critères adoptés dans la tarification, le sexe du conducteur. En effet, pour tous les assureurs, les hommes sont plus dangereux en termes de conduite que les femmes. Cette constatation est vérifiée dans tous les marchés du monde et pour des raisons qui sont diverses. Le kilométrage parcouru par les hommes est souvent plus élevé que les femmes, et ils sont généralement impliqués à cause de vitesse élevé et l'alcoolisme dans les accidents graves.

#### ✓ Age

Nous pouvons dire que l'âge est un critère primordial pour tarifier la garantie RC automobile. Les assureurs automobiles estiment que les jeunes conducteurs ont une fréquence double que celle des adultes en termes d'accidents de la route.

Les résultats obtenus après l'observation de la sinistralité de la première année de permis de conduire pour les jeunes assurés prouvent cette affirmation. Cependant, la sinistralité baisse lorsque l'âge du conducteur en devenant stable entre 30 et 60 ans.

### ✓ Expérience

En addition du sexe et d'âge, l'ancienneté du permis de conduire est un critère significatif pour la modélisation du tarif. Cependant, l'importance de ce critère tend aujourd'hui vers la diminution suite à la confusion que font les assureurs entre l'âge et l'expérience. En effet, la majorité des conducteurs obtiennent leurs permis approximativement à l'âge de 18 ans et les années qui suivent.

### ✓ Profession

Un autre critère adopté dans l'approche classique qui permet de mesurer le prix de l'assurance RC automobile est la profession du conducteur. La raison de choix d'adopter ce critère est que le métier de l'assuré conditionne aussi bien le comportement de la conduite que le nombre des kilomètres parcourus. Ainsi, selon les compagnies d'assurances et les pays, les questions posées par les assureurs concernant le métier sont plus ou moins détaillées.

### ✓ Usage

En corrélation avec le critère « profession », l'usage peut être utilisé pour tarifier la RC automobile. En effet, les conducteurs qui utilisent leurs véhicules pour les besoins de leurs professions commettent plus d'accidents que ceux qui l'utilisent seulement pour les promenades et les déplacements privés.

### ✓ Conduite exclusive

La conduite exclusive est un facteur essentiel dans la tarification du risque RC automobile. C'est-à-dire, plus le nombre des conducteurs pour un même véhicule, plus il sera exposé au risque. Ensuite, un véhicule qui est utilisé par plusieurs utilisateurs, risque d'être conduit par des conducteurs qui ne connaissent pas assez ses réactions, sa capacité de freinage, etc.

### ✓ Zone de circulation

Selon les assureurs, la circulation des véhicules à la campagne ou en ville n'a pas le même impact sur les conducteurs en termes d'accidents. En effet, les accidents sont plus fréquents dans les zones urbaines que dans les zones rurales. Toutes les compagnies d'assurances européennes utilisent le critère géographique dans leur tarification pour une meilleure identification des risques.

Le Royaume-Uni est considéré le plus avancé dans l'utilisation de ce critère. Dans ce pays, plusieurs analyses marketing tiennent compte des codes postaux et de détails de position géographiques encore plus fins pour que 'utilisation de ce critère abouti à une meilleure estimation des risques.

✓ Caractéristiques techniques du véhicule

Le véhicule en lui-même est considéré comme un critère primordial de tarification pour les assureurs. Ils adoptent fréquemment la puissance du moteur, le modèle, la marque et l'âge du véhicule dans leurs tarifications car le risque présenté par deux véhicules qui n'ont pas les mêmes caractéristiques n'est pas le même ce qui implique que les tarifs ne sont pas les mêmes.

La tarification a posteriori est une sorte de révision de la tarification a priori et cela en faisant l'ajustement des critères de classification des risques. Dionne et Venasse (1992) ont montré que les assureurs peuvent ajuster la prime selon les accidents passés de leurs assurés ou bien selon le nombre de points d'inaptitude accumulés.

Cependant, l'utilisation des variables observables afin de cerner le risque RC automobile ne donne pas lieu à une segmentation assez approfondie de la population. En effet, le système de réduction-majoration de la prime qui sera expliqué par la suite, permet d'améliorer la tarification a posteriori et donc de rendre les classes de risque plus homogènes.

### **1.3.2. Approches modernes de tarification de la RC automobile**

La tarification de l'assurance automobile connaît actuellement une évolution technique dans son rapport avec les assurés et les assureurs. L'objectif principal d'une bonne tarification est d'obtenir la meilleure adéquation possible entre le risque et le tarif. Tout en tenant compte des différentes réglementations à l'échelle nationale, européenne ou internationale.

Les compagnies d'assurance doivent cependant maintenir une bonne mutualisation des risques en évitant toute anti-sélection. Le contexte actuel offre de nouvelles perspectives avec la mise en œuvre de dispositifs comme la géolocalisation et impose de nouvelles contraintes avec une limitation des informations à caractère personnel que l'assureur sera en droit d'utiliser. Nous en avons un exemple concret fin 2012 avec l'entrée en vigueur de la décision de la Cour de Justice de l'Union européenne selon laquelle il n'est plus possible de pratiquer des tarifs dépendant du sexe. Lorsqu'une variable couramment utilisée comme le sexe de l'assuré devient interdite.

Selon Charpentier J., la notion de tarification du risque RC automobile en fonction de la distance parcourue est apparue pour la première fois dans les années 1930 suite à des profondes modifications de la fiscalité automobile.

Ainsi, cette notion est apparue en France une première fois en 1934 pour réapparaître ensuite en 1949. D'autres expériences y ont vu le jour à la fin des années 1980. Il y a eu des tentatives aux Etats Unis, dans les années 1990, pour adopter une tarification basée sur la consommation d'essences. Finalement, en 2010, plusieurs États aux USA et d'autres pays étrangers ont adopté des contrats d'assurance auto nommés PAY AS YOU DRIVE, PAYD, dont la prime dépend de la distance parcourue.

Pour ce faire, l'assuré doit équiper son véhicule avec un « odomètre », soit à un tel contrat, ou compteur kilométrique, connecté par GPS afin de permettre l'obtention de la prime en fonction de la distance parcourue en communiquant à l'assureur les données enregistrées via le réseau téléphonique mobile.

Cette nouvelle tendance a dominé les marchés pionniers en assurances. Aux États-Unis, cette formule a été lancée en 1996 dans le but de diminuer la prime d'assurance de l'assuré. Elle a porté le nom de « Progressive Insurance ».

L'introduction du concept de l'assurance comportementale est considérée comme solution à adopter par les assureurs. Elle offre des nouveaux modèles qui visent à améliorer la connaissance du comportement du conducteur et à se tourner davantage vers le service. Les variables traditionnelles se voient alors remplacées ou enrichies par des données contextuelles et par la circulation intense des flux des informations entre l'assureur et son assuré.

Grâce à ces boîtiers, les assureurs peuvent désormais mieux connaître l'utilisation que le conducteur fait de son véhicule. En plus du kilométrage, il est possible de savoir la période d'utilisation du véhicule (jour/nuit), le type de routes empruntées (autoroute/ville/campagne) ainsi que la façon de son conduite (vitesse/accélération).

Légalement, il faut cependant noter que certaines limites doivent être observées dans le respect des libertés individuelles et qui peut faire freiner l'utilisation de cette variable tarifaire par les actuaires des compagnies d'assurance.

## 1.4. Système bonus-malus

Le système Bonus-Malus, comme son nom l'indique est système de rémunération et de sanction, tout dépend de cas d'utilisation. L'introduction du système bonus-malus dans la littérature à été fait suite à l'apparition de contrats d'assurance, sur plusieurs périodes, qui se caractérisaient par la présence d'asymétrie d'information entre les deux parties : assureurs et assurés. Il permet de corriger ce manque d'information afin de raffiner et ajuster la prime d'assurance en question.

Le bonus-malus est un mécanisme qui ajuste les paramètres des contrats d'assurance automobile en fonction de l'historique des assurés. C'est en fait un mode d'adaptation de la prime de la RC automobile au comportement du conducteur.

### 1.4.1. Segmentation et asymétrie de l'information

En ce qui concerne la théorie des contrats d'assurance, elle a atteint un haut degré de sophistication. En effet, nous pouvons trouver dans la littérature des études portant sur l'anti-sélection et le risque moral, ainsi que des mécanismes permettant d'éliminer ces effets indésirables. La recherche sur le marché où l'information est incomplète (comme celui de l'assurance), permet de faire la distinction généralement entre deux catégories de phénomènes :

- ✚ Ceux qui sont liés au non considération d'une caractéristique fixe du bien ou du service échangé, que l'on qualifie d'anti-sélection ("adverse selection", en anglais) ;
- ✚ Ceux qui proviennent de non considération d'une action entreprise par l'un des deux parties de l'échange, que l'on classe sous la rubrique de "moral hazard", traduit en français par risque moral (ou aléa moral).

Toutefois, et contrairement à la concurrence, une compagnie d'assurance néglige un critère de segmentation significatif, celle-ci (pour autant que le marché soit efficient) ne sera plus alimentée que par des risques réputés mauvais par rapport à ce critère alors que les bons risques (selon ce critère) iront la concurrence.

Ce processus d'anti-sélection en défaveur de l'assureur qui segmente moins sera encore amplifié par les avis des intermédiaires et des associations de consommateurs. Il en résulte que les assureurs doivent plus ou moins s'aligner les uns sur les autres dans leur politique de segmentation.

Comme il y aura toujours un assureur qui, pour des raisons commerciales, voudra segmenter d'avantage que ses concurrents, le risque de tomber dans une spirale de segmentation toujours plus poussée est bien réel selon Denuit M. and Charpentier A.

#### **1.4.2. L'aléa moral**

Le secteur d'assurance est un marché qui se caractérise par un contexte privilégié d'information incomplète entre l'assuré et l'assureur. L'assureur ne connaît pas tout sur l'assuré, et en particulier les risques financiers qu'il lui pourrait faire courir à travers sa sinistralité. En cas d'aléa moral, les compagnies d'assurances ne connaissent pas le niveau d'autoprotection des assurés après la souscription du contrat.

Pour les assurés, il est possible d'être incités à diminuer leur prévention du risque quand ils souscrivent une bonne couverture d'assurance. Le contrat d'assurance a donc augmenté le taux de l'exposition au risque. Selon Rothschild M. and Stiglitz J. en 1976, les agents se différencient par leur probabilité d'accidents, sur laquelle porte l'anti sélection. Les deux auteurs considèrent cette variable comme exogène, une caractéristique individuelle que chaque agent ne peut pas modifier et que l'assureur ne l'observe pas.

La différenciation entre ces deux notions, peut donner naissance à un problème de causalité. Avec le risque moral, les actions non observables des individus qui affectent la sinistralité sont des conséquences des formes des contrats (ces actions non observables sont induites par le degré de couverture offert par la police, augmentant lorsque la protection diminue).

A titre d'exemple, un contrat d'assurance peut être la cause d'augmenter la sinistralité parce qu'elle réduit les incitations à la prudence. Ainsi, suite à un changement exogène d'un contrat d'assurance (par exemple, une modification des conditions de couverture), on peut examiner son effet en se limitant aux assurés déjà présents dans le portefeuille et isoler un effet de risque moral.

Seulement avec l'anti-sélection pure, la nature des différents risques est antérieure à la souscription des contrats ; les choix des degrés de couverture sont les conséquences des différents risques présents. Il existe alors une forme de causalité inverse entre les deux problèmes d'information.

### **1.4.3. Fonctionnement du système bonus-malus**

Le système Bonus-Malus est un outil qui est mis en œuvre pour rectifier (partiellement) le phénomène d'asymétrie de l'information : l'assuré profite des informations qu'il connaît sur ces habitudes de conduite, mais pas l'assureur.

Selon Brisard E. le risque de la sélection adverse, où seuls les mauvais conducteurs obtiennent une assurance, n'est pas un problème de responsabilité civile puisque c'est une obligation légale, mais c'est important pour toutes les couvertures connexes (non obligatoires).

L'aléa moral est considéré souvent comme un problème, surtout quand les assurés les plus prudents pensent qu'ils ne sont pas assez récompensés pour leur bon comportement et doivent payer la même prime que les conducteurs moins prudents.

La classe bonus-malus de l'assuré doit également être mentionnée. Le bonus-malus système est utilisé pour classer les conducteurs en fonction de leur historique de sinistres individuel. Si un conducteur n'a pas de réclamation au cours d'une année de couverture d'assurance, il en résulte dans une avancée du système. En cas de réclamation, une étape négative est appliquée. Les règles de ces systèmes sont généralement définies par les lois des pays et les compagnies d'assurance intègrent la classe bonus-malus comme facteur de tarification.

## **Section 2 : Tarification à travers les travaux empiriques**

Cette section de notre chapitre théorique va être dédiée pour faire un aperçu sur 3 études empirique qui ont traité la tarification de la RC automobile. Ces études empiriques ont pour but d'exprimer l'importance de l'utilisation du modèle GLM modéliser la prime RC automobile en addition de l'intégration des nouvelles variables explicatives pour aboutir à une meilleure tarification

### **2.1. Analyse de Sinem L. et Erdal M.**

Dans cette partie du chapitre nous allons présenter une étude empirique sur le calcul d'un modèle de tarification de l'assurance automobile en Turquie, établie par Sinem L. and Erdal M. (2013) dans leur article intitulé « Premium Pricing And Risk Assessment For Claim Amounts Based On Generalized Linear Models (GLM) ».

Dans cette étude, il est prévu de réaliser un modèle statistique prenant en compte le risque pour chaque véhicule assuré afin de fournir des politiques de tarification équitables pour les flottes en

utilisant le GLM. Le modèle est basé sur la connaissance des 20 664 assurés en 2009 créé pour estimer les dommages à l'aide de modèles linéaires généralisés.

Le premier modèle établie inclut toutes les variables dans l'ensemble de données, qui sont les montants de la demande -variable dépendante- et les autres variables (Utilisation du véhicule, type de véhicule, année modèle, type de carburant, volume de cylindre, Nombre des cylindres, poids du véhicule, poids des essieux, longueur du véhicule.)

À la suite de l'analyse, l'année modèle et la longueur du véhicule affectent le montant de la réclamation à un niveau de signification de 1 %. Le type de véhicule, puissance du moteur et le poids des essieux affectent le montant de la réclamation à un niveau de signification de 5 %.

Afin d'améliorer le premier modèle, un autre modèle est formé avec les co-variables dans différentes combinaisons. À la suite de cette analyse, Le type du véhicule, l'année modèle et le poids des essieux affectent le montant de la réclamation à 5 %, la puissance du moteur et le véhicule Le poids affecte le montant de la réclamation à un niveau de signification de 1 %.

Cette étude empirique a comme résultats d'une part, l'ensemble des variables utilisés sont statistiquement significatives qui influencent le montant des réclamations et par la suite qui influence la tarification de la prime de l'assurance RC automobile.

D'autre part il suffit de choisir la combinaison optimale des variables à utiliser dans la modélisation de la tarification de l'assurance automobile. En fin, cette analyse peut s'étendre à l'avenir avec un ensemble de données élargi à l'aide de modèles mixtes linéaires généralisés en tenant compte des effets aléatoires et fixes.

## **2.2. Analyse de Mornet A., Leveillard P. et Loisel S.**

Selon Mornet A., Leveillard P. et Loisel S. dans leur article intitulé "Influence de la partition homme/femme et de l'expérience kilométrique dans l'assurance automobile." publié en 2014 et après la collecte de 50000 observations entre 2008 et 2010 la distinction se fait dans le marché français d'abord par les critères classiques comme l'âge du véhicule, l'usage, l'âge du conducteur, l'âge à l'obtention du permis, les antécédents de sinistralité en nombre de sinistres...etc.

Après présentation des données disponibles les auteurs ont observés la sinistralité des différentes catégories de risques selon la partition homme/femme. Après utilisation des modèles linéaires généralisés (GLM) pour comparer l'efficacité des modèles avec et sans la variable sexe, ils ont

conclus qu'il existe des variables qui sont plus pertinentes dans la tarification de l'assurance automobile que le sexe après la discrimination que cette classification apporte.

L'article à montrer que les variables portant des informations sur le type de véhicule, le parcours de l'assuré et son comportement en terme de kilométrage apportent une information complète. Les résultats obtenus pour la partie "expérience" de conduite des novices confirment l'utilité d'une information précise sur le kilométrage annuel de chaque assuré.

Les conducteurs ayant parcouru le plus de kilomètres progressent plus vite que les autres en termes d'évolution de sinistralité. Il faut donc différencier la fréquence annuelle de sinistres et de la fréquence de sinistres par kilomètre qui reflète davantage la maîtrise du véhicule.

### **2.3. Analyse de Lee Y.**

Selon Lee Y., les classes dont le taux de cotisation est inférieur à 100% sont ceux dans lesquels il y a un "bonus" (rabais), les classes avec un taux de prime supérieur à 100% sont les classes "malus" (avec une prime majorée). L'ensemble de données collecté par son étude intitulé «Testing For The Presence Of Moral Hazard Using The Regulatory Reform In The Car Insurance Market : Case Of Korea» sur une période de 4 ans entre 1998 et 2002.

La base de données regroupe des informations sur 22 336 contrats. Les données ont quatre grandes catégories ; caractéristiques individuelles, informations sur les contrats, informations sur la voiture et informations sur les sinistres. La variable dépendante est le nombre de sinistres. Seules les réclamations d'accidents, qui sont en faute, sont incluses dans l'échantillon qui est utilisé dans l'estimation.

Tout d'abord, ceux qui résident dans la zone hors capitale ont tendance à avoir moins d'accidents que ceux qui résident dans la zone du capital. Il s'avère également que l'expérience contractuelle, reflétant l'expérience de conduite, a un effet significatif sur le nombre d'accidents. En particulier, elle joue un rôle important lorsqu'elle atteint plus de 3 ans.

En ce qui concerne caractéristiques du véhicule, les voitures automatiques ont tendance à être impliquées dans moins d'accidents. Plus la voiture est ancienne, plus elle risque d'être impliquée dans un accident.

Car les voitures les plus anciennes sont plus susceptibles de mal fonctionner et d'avoir peut-être plus d'accidents ; cependant, s'il existe une relation entre l'expérience contractuelle et l'âge de la voiture, la relation négative entre l'âge de la voiture et un accident qui pourrait arriver. Il y a en effet une relation positive entre l'âge de la voiture et l'expérience contractuelle.

### **Section 3 : Déficit de la responsabilité civile automobile**

La RC automobile est une composante principale de la branche automobile, qui est déficitaire en raison d'un tarif inférieur au coût réel, suite à une augmentation significative du parc des véhicules et de l'importance de la fréquence des accidents.

Le contrôle de la fréquence de la sinistralité n'est pas le seul problème à résoudre, par l'assureur automobile, leur coût également est une contrainte pour la performance de la branche qui est souvent déficitaire. Les sinistres corporels deviennent plus coûteux suite à deux facteurs ; l'inflation médicale dépassant le taux d'inflation dans plusieurs pays développés d'une part, et le montant élevé des frais de gestion des dossiers.

Pour le coût de sinistres matériels, il est considéré comme mal maîtrisé en liaison surtout avec la dépréciation du Dinar par rapport à l'Euro en relation avec l'importation des pièces de rechange qui nécessite une révision des tarifs.

Pour ce faire, les compagnies d'assurance ont adopté une stratégie qui consiste à majorer les primes des garanties facultatives dont le but de combler le déficit de la garantie RC automobile.

Nous avons constaté qu'il existe par contre une autre approche adoptée dans le monde, c'est le concept de la libéralisation des tarifs. La libéralisation des tarifs que nous allons l'expliquer dans la section suivante consiste à laisser la fixation des tarifs à la concurrence, vu que la RC automobile est une garantie de caractère obligatoire et donc nous parlons d'un tarif imposé qui est souvent mal maîtrisé par les autorités de contrôle d'un point de vue sociale.

#### **3.1. Analyse du déficit de la RC automobile à travers le monde**

Parallèlement au développement rapide de l'industrie automobile, et de la construction du système juridique, la vie quotidienne des ménages est devenue plus pratique. Cependant, les accidents de la circulation ont également causé de la douleur et un lourd fardeau économique au public.

En effet, au cours de ces dernières années, la perte subie par l'assurance RC automobile a tiré l'attention de toute la société. En combinant avec la situation actuelle, les travaux de recherche étudient ce système d'assurance afin d'aider à découvrir les causes profondes des pertes. Réaliser

un profit au lieu de subir une perte a un impact important sur la santé des compagnies d'assurance et de l'industrie financière.

Selon Bao L. et Gu Z. il y a trois parties dans l'analyse causale de la perte d'exploitation : la fraude à l'assurance, les mécanismes d'évaluation du taux de prime et les modèles économiques. Leur travail propose des solutions raisonnables pour améliorer la loi sur l'assurance responsabilité civile automobile obligatoire afin de permettre aux assureurs de tarifier cette garantie comme il faut vu la complexité d'estimation des coûts illimités de cette garantie.

Cette partie de mémoire va s'intéresser à l'aspect mondial de l'assurance automobile afin de montrer que la tarification de la RC automobile est une problématique à l'échelle mondiale.

Tout d'abord, et selon l'OCDE, la croissance de l'assurance automobile est souvent importante pour expliquer les tendances générales du secteur non-vie car les assureurs collectent le plus grand montant de primes en assurance automobile.

Cette ligne a été identifiée comme un moteur particulier des développements dans les segments non-vie dans un certain nombre de des pays comme la Pologne ou la Lituanie où elle représente 60 % ou plus des primes non-vies (bien au-dessus la moyenne de 36 % dans l'échantillon de pays déclarants).

La prime non-vie a augmenté en Lituanie en 2019 à la suite de l'augmentation des primes d'automobiles à mesure que la taille du parc automobile augmentait.

En Hongrie, la croissance des primes dans le secteur non-vie est due à une augmentation du prix de la responsabilité civile automobile (RC) suite à l'introduction d'une nouvelle taxe (au taux de 23%) payable dans le cadre de l'assurance prime sur ces polices.

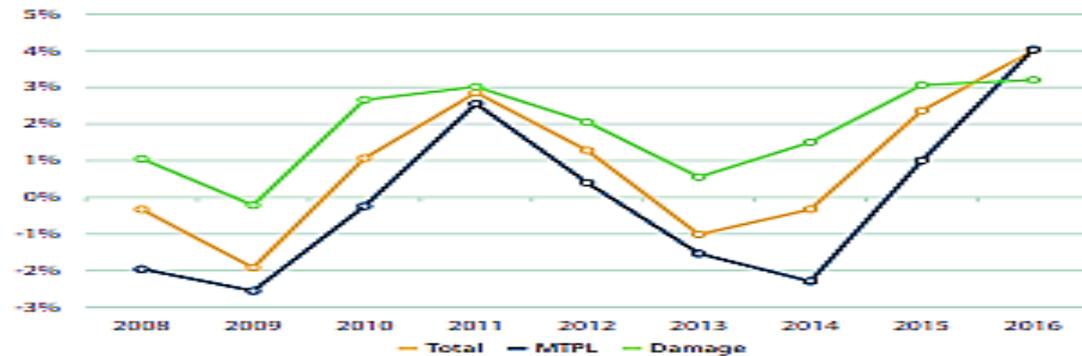
En Pologne, le superviseur est intervenu en réponse à la baisse des prix en RC, l'assurance de la concurrence acharnée entre les compagnies d'assurance, qui avait entraîné des pertes de souscription dans ce secteur d'activité dans le passé.

Ces deux exemples de pays qui ont effectué des changements en ce qui concerne les tarifs RC automobile soulignent notre problématique et nous allons plus loin dans les détails dans les parties qui suivent.

### 3.2. Les pays développés

La consultation des contenus des rapports annuels des organismes mondiaux ont permet de tirer les figures ainsi que les informations suivantes afin de prouver qu'il existe des problèmes au niveau de la RC automobile.

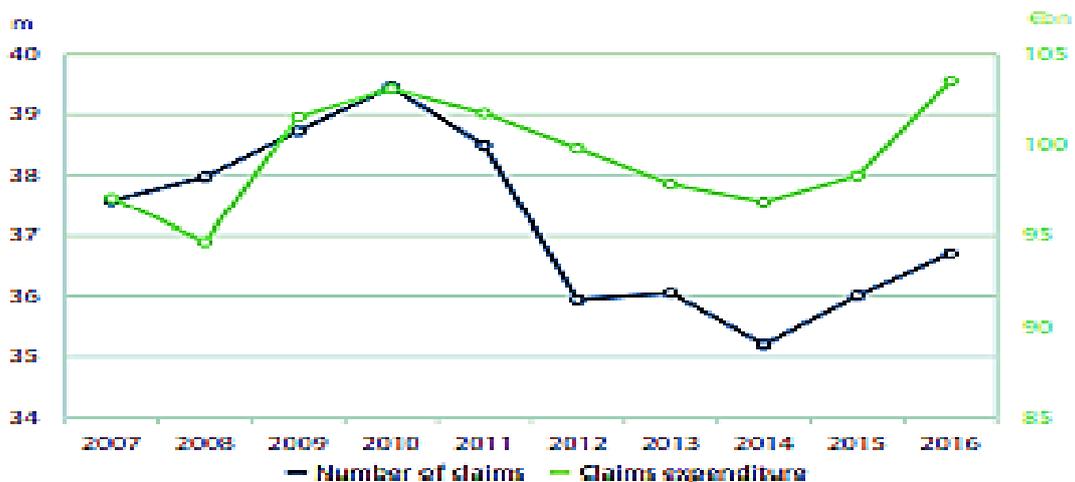
Figure n°2 : Croissance du total des primes automobiles, RC automobile (MTPL) et dommages entre 2008 et 2016



Source : European Insurance

Le graphique ci-dessus montre l'évolution des primes de l'assurance automobile, de la RC automobile et les autres garanties en pourcentage entre 2008 et 2016 pour les pays de l'Europe. Nous remarquons que les primes ont diminués à partir de 2011 et qui a commencé d'augmenter pour la responsabilité civile à partir de 2014. On s'intéresse à la prime RC automobile (MTPL) qui a subi une augmentation depuis 2014.

Figure n°3 : Dépenses totales des sinistres automobiles entre 2007 et 2016



Source : European Insurance

Le graphique ci-dessus montre l'évolution des indemnités de l'assurance automobile et le nombre de demandes d'indemnité entre 2007 et 2016 pour les pays de l'Europe. Nous remarquons que le montant des indemnités a augmenté dans la même période que l'évolution des primes.

Nous pouvons expliquer l'évolution des tarifs RC vers la hausse est due à l'augmentation de nombre d'accidents et des réclamations ainsi que la charge des sinistres à partir de 2014.

Figure n°4 : Dépenses totales des sinistres RC automobiles entre 2007 et 2016



Source : European Insurance

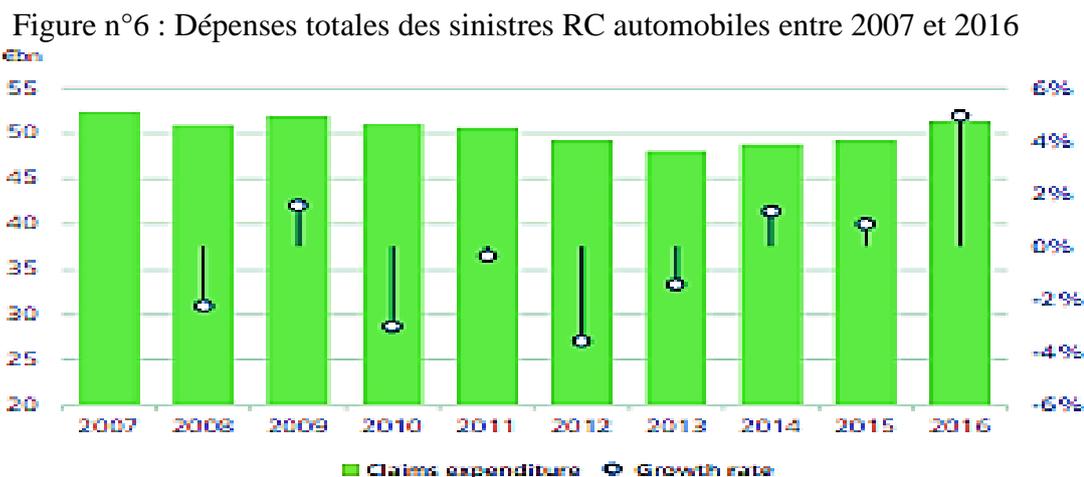
Le graphique ci-dessus montre l'évolution des indemnités de la RC automobile et le nombre de demande entre 2007 et 2016 pour les pays de l'Europe. Nous observons dans ce graphique que les indemnités de la RC automobile est en train d'augmenter progressivement jusqu'à 2016.

Ce graphique illustre l'augmentation des tarifs RC suite à l'augmentation de la charge des sinistres de la RC elle-même et c'est à partir de 2014.

Figure n°5 : Primes de la RC automobile entre 2007 et 2016 en billion d'Euro



Source : European Insurance



Source : European Insurance

Les deux graphiques ci-dessus montrent l'évolution des primes et les indemnités de la RC tomobile et en pourcentage entre 2008 et 2016 pour les pays de l'Europe.

Les primes RC automobile ont augmenté pour la deuxième année consécutive : en hausse de 1,0 % en 2015 et 4,0 % en 2016 pour atteindre 61,1 Md€. Forte croissance en 2016 a été enregistrée en Turquie (+76,3%), Pologne (+42,9%) et Hongrie (+34,2%), alors que plusieurs autres marchés ont connu une baisse, notamment la Lettonie (-15,8%), la Grèce (-9,6%), l'Italie (-4,9%), Finlande (-2,2%) et Norvège (-1,6%).

Des marchés vastes et matures tels que ceux de l'Allemagne, l'Espagne, la France et les Pays-Bas ont enregistré 2,9 %, 2,7 %, 1,2 % et 0,5 % de croissance respectivement. Les primes moyennes de la RC automobile ont augmenté d'un modeste 1,1 % en 2016 pour 205 € suite à une augmentation de 4,0 % des primes et à une baisse de 2,9 % augmentation du nombre de polices.

Les dépenses d'indemnisation de la RC automobile ont augmenté au cours des dernières années trois ans et en 2016, il a augmenté de 5,0 % à 51,4 milliards d'euros. Le nombre de réclamations RC automobile a augmenté de 2014 à 2016 après trois ans de déclin.

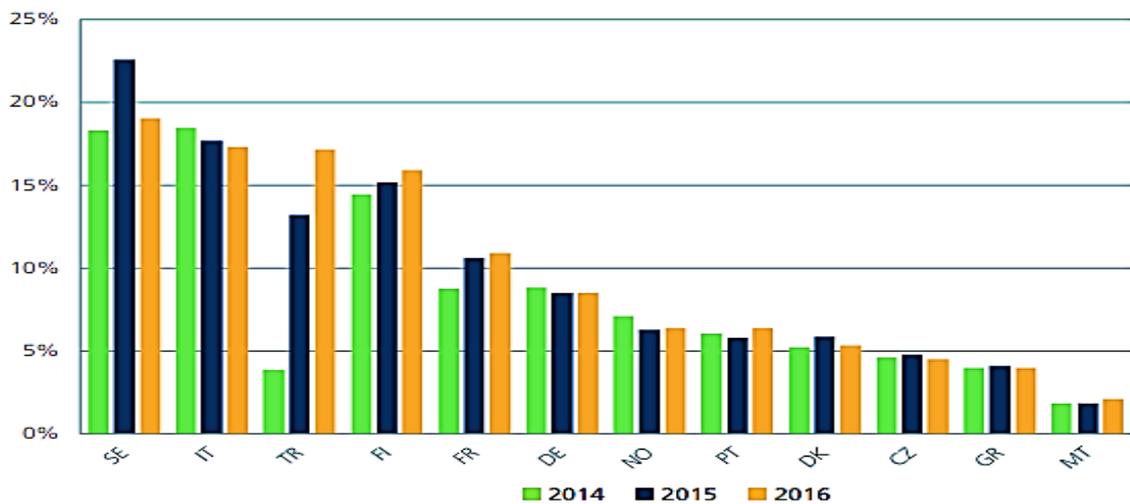
En 2016, la croissance a été de 3,7 %, ce qui a porté le nombre total de sinistres à 12,7 millions, toujours bien en deçà le pic de 2010 de 13,9 m. Le coût moyen d'un sinistre RC automobile a augmenté de 1,5 % en 2016 pour 3 468 € et est en hausse depuis un creux de 3 023 € en 2010. La fréquence des sinistres RC automobile a diminué depuis un pic de 6,2 % en 2010 et est restée globalement stable entre 2013 et 2016, à un peu plus de 5 %

Nous remarquons, qu'en 2014, que les primes ont diminués alors que les indemnités ont augmentés ce qui n'est pas logique et que se traduit par un problème de tarification.

En 2015 et 2016 que l'évolution des indemnités est supérieurs à celles des primes. Cette différence montre éventuellement l'augmentation de ratio S/P (le rapport des sinistres par rapport aux primes) des 3 dernières années et cela montre que la garantie RC est déficitaire mais qu'elle comblé par les garanties facultative pour rendre l'assurance automobile équilibré.

Nous allons essayer à travers ce graphique d'expliquer la hausse de la charge de RC dans la majorité des cas vu les dégâts corporels qui coûtent plus cher que les dégâts matériels.

Figure n°7 : Nombre des sinistres corporels en % du total des sinistres RC automobile entre 2014 et 2016



Source : European Insurance

Le graphique ci-dessus illustre l'évolution du nombre des sinistres corporels entre 2014 et 2016 et nous remarquons que ce taux est train d'augmenter d'une année à une autre par pays dans l'Europe.

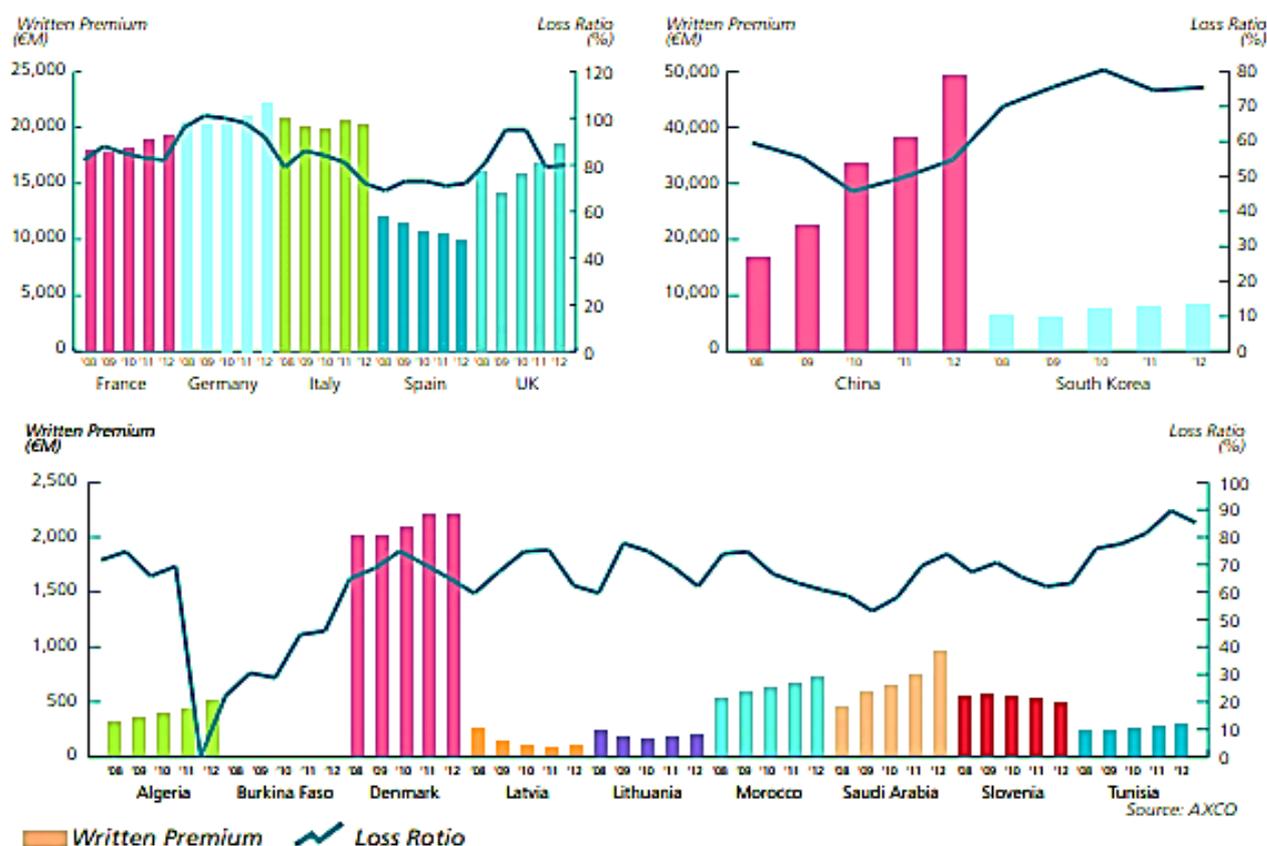
En 2016, les réclamations RC automobile impliquant des dommages corporels représentaient 12 % du nombre total de réclamations RC automobile et avait augmenté 6,2 % sur un an à 1,2 m. La part des sinistres corporels dans l'ensemble des sinistres RC automobile variait largement entre les pays : de 2,1 % à Malte à 19,1 % en Suède.

La fréquence des sinistres corporels (nombre de sinistres corporels par assuré) a augmenté de 0,02 points de pourcentage en 2016, après une hausse de 0,05 p.p. augmenter le l'année précédente, pour atteindre 0,6 %.

C'est encore nettement en dessous les 0,8 % enregistrés en 2010. En France, pour prendre un exemple, les sinistres corporels ne représentent qu'environ 10 % du nombre total de sinistres RC automobile, mais 69 % du coût des sinistres RC automobile en 2016.

Les assureurs français ont reçu 4,2 % de sinistres corporels en plus et en ont déboursé 8,6 % en plus en 2016 qu'en 2015. Le coût de l'assurance responsabilité civile couvrant les dommages corporels a également augmenté en moyenne de 5% chaque année au cours des trois dernières années.

Figure n°8 : Primes souscrites et taux de sinistralité à l'échelle mondiale



Source : Rapport FOCUS, Consumer Trends 2019

Cette figure illustre dans une échelle plus vaste dans le monde l'ensemble des pays qui ont un problème de sinistralité élevé en termes d'assurance automobile lorsque la sinistralité excède les primes enregistrés.

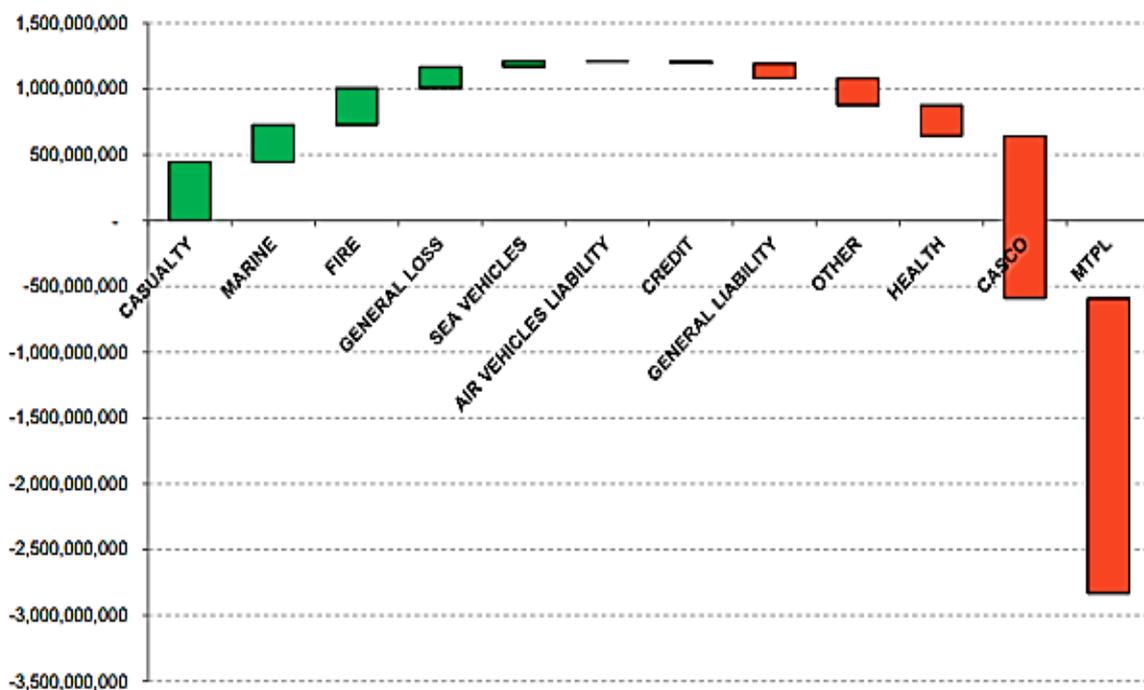
Nous trouvons des pays qui ont pu surmonter le problème de déficit de la RC alors qu'un grand nombre de pays souffre de déficit de la garantie RC automobile dont on mentionne Burkina Faso, Algérie, Maroc, Slovénie, Tunisie, et autres pays.

### 3.3. Les pays en développement

Les principaux défis du marché turc du RC automobile selon Kandemirli Ö. et Gökmen E. sont :

- ✚ Réclamations pour dommages corporels
- ✓ Les enjeux de la branche RC automobile proviennent principalement des sinistres corporels
- ✓ Même si la plupart des montants des réclamations proviennent de dommages et intérêts, la majorité des réserves - et les défis - viennent de la blessure réclamations
- ✚ Modifications significatives des réserves dans la réglementation
- ✓ Parfois efficace rétrospectivement, par ex. transfert de soins médicaux dépenses SGK
- ✓ Utilisation d'hypothèses différentes entre les actuaires de l'entreprise et le tribunal actuaires pour perte de pension alimentaire
- ✚ Augmentation de l'activité des sociétés de gestion des sinistres
- ✓ Ils incitent les familles des victimes d'accidents à réclamer et parfois réclamer plus
- ✓ Ils découvrent des réclamations qui pourraient autrement ne pas venir à l'assurance entreprises
- ✓ Peut aussi être l'occasion de régler plus rapidement les sinistres et de réduire les incertitudes sur les provisions pour sinistres et intérêts sur les transactions judiciaires.

Figure n°9 : Résultats technique de la RC automobile en Turquie entre 2009 et 2012



Source: MTPL Business in Turkey, November 2013

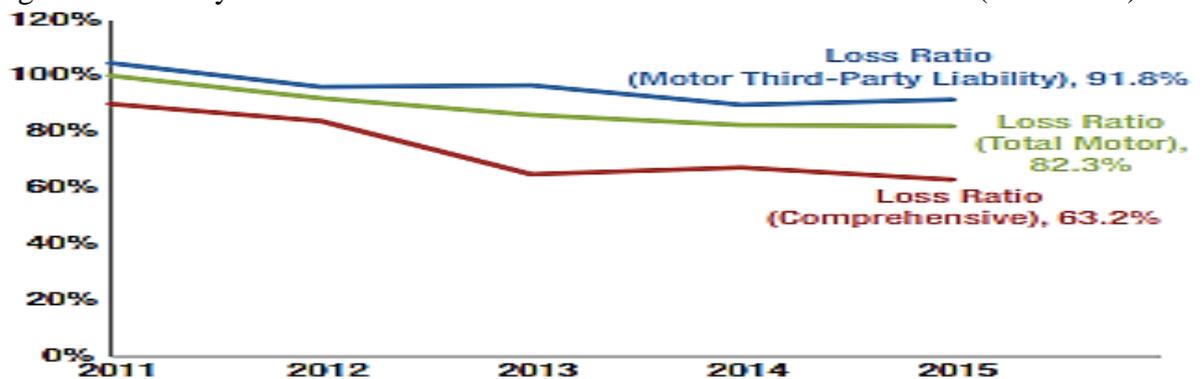
Alors que tous les pays de la région MENA ont des obligations légales pour les conducteurs de souscrire une assurance automobile, la réglementation diffère d'un pays à l'autre.

Certaines juridictions, telles que celles de l'Égypte et la Jordanie, réglementent les tarifs de la responsabilité civile automobile ; ce qui signifie que les compagnies d'assurance ne peuvent pas fixer le prix ou parfois même refuser d'assurer l'individu.

En raison à la fois de la rigidité de la tarification et du caractère non rentable de ce produit, certains assureurs sont incapables de compenser les pertes de RC automobile par d'autres secteurs d'activité rentables et ont complètement abandonné le marché automobile.

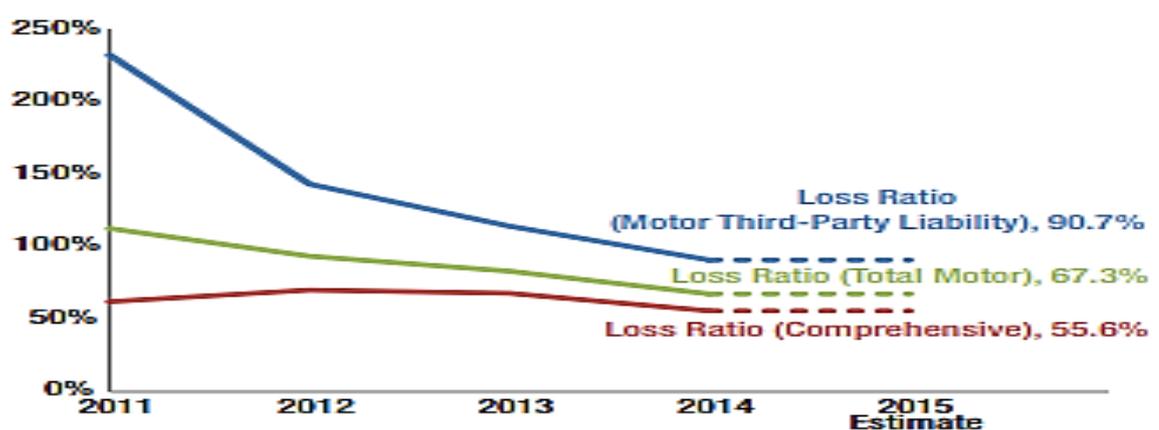
Cela a été le cas en Jordanie avec Yarmouk Insurance (pré-acquisition), Al-Nisr Al-Arabi Insurance et Jordan International Insurance, qui se sont retirés de leurs marchés automobiles nationaux en 2011 et 2012.

Figure n°10 : Moyen-Orient - Assurance automobile - Sinistralité - Jordanie (2011-2015)



Source : Jordan Insurance Federation (JOIF)

Figure n°11 : Moyen-Orient - Assurance automobile - Sinistralité – Egypte (2011-2015)



Source : Egyptian Financial Services Authority (EFSA)

Les deux figures ci-dessus montrent la grande différence de pertes entre RC automobile et les garanties complémentaires sur les marchés jordanien et égyptien respectivement.

En 2014, le marché automobile égyptien a enregistré un ratio de sinistres global considérablement inférieur (67 %) par rapport à la Jordanie (83 %), malgré des ratios de sinistres similaires pour RC (environ 90 %).

Les entreprises des deux marchés sont confrontées au défi de souscrire des niveaux d'activité complets suffisants pour compenser les pertes sur RC dans les pays où la RC est tarifée, les acteurs du marché et les associations d'assurance ont demandé au gouvernement soit d'augmenter les tarifs à un niveau rentable, soit de s'orienter vers la libéralisation des taux de prime. Les gouvernements ont toujours été réticents à augmenter les tarifs étant donné que le public perçoit l'assurance automobile comme une forme de fiscalité indirecte.

Étant donné que les troubles sociaux et politiques dans la région MENA au sens large suscitent de la satisfaction, de la région MENA ont été précédés de périodes d'insatisfaction économique, les gouvernements se méfient de tout changement de politique qui pourrait entraîner une détérioration du pouvoir d'achat du public.

Au Koweït, le tarif de RC n'a pas changé depuis 20 ans et reste à des niveaux extrêmement peu rentables. D'autre part, le régulateur égyptien a pris des mesures positives en 2008 pour améliorer les tarifs. Les tarifs RC en Égypte étaient historiquement extrêmement bas, entraînant des taux de perte d'environ 500%.

En 2008, le gouvernement a quadruplé le tarif, ainsi qu'un plafonnement de la responsabilité maximale ("nouvelle loi sur l'automobile"), ce qui a conduit à une amélioration des performances de la RC.

L'ensemble de ces graphiques montre que la tarification de la responsabilité civile automobile est une question de réévaluation afin de combler l'augmentation de la sinistralité et l'augmentation des sinistres corporel qui alourdit la charge des compagnies.

#### **Section 4 : Libéralisation du tarif responsabilité civile**

En raison de l'augmentation excessive du nombre de véhicules à moteur dans le monde, il est nécessaire d'assurance obligatoire pour les dommages à la responsabilité civile automobile pour l'utilisation de véhicules à moteur.

Les expériences des marchés européens de l'assurance montrent que l'assurance responsabilité civile automobile est mise en œuvre dans différents cadres, qui sont des prix de marché réglementés par l'État ou un marché libéralisé de RC automobile libre et concurrentiel.

## **4.1. Aperçu mondiale en termes de tarification RC automobile**

### **4.1.1. Aperçu mondiale sur la garantie RC automobile**

Au Canada, au Royaume-Uni, à Chypre, en France et au Liban, la responsabilité civile automobile est obligatoire et illimitée alors qu'en Italie elle est obligatoire et limitée. En Malaisie, il n'y a pas d'assurance obligatoire.

En Australie, l'assurance pour les dommages corporels est obligatoire ce qui n'est pas le cas pour les dommages matériels. Au Sénégal, malgré le fait que l'assurance soit obligatoire, très peu de véhicules sont assurés. En Afrique du Sud, on constate le même phénomène seuls 35% des véhicules sont assurés.

### **4.1.2. Critères de la tarification de la RC automobile utilisés dans le monde**

Pour le Vietnam, les Philippines et la Thaïlande les prix et la segmentation sont fixés directement par le régulateur. Au Canada, chaque assureur crée ses propres classes en fonction de l'âge, du genre etc., Chaque assureur détermine le prix de l'assurance pour chaque classe d'assurés en fournissant une justification actuarielle au régulateur.

Au R.U., la FCA (Financial Conduct Authority) et la PRA (Prudential Regulation Authority) recommandent que la stratégie de tarification soit juste entre les assurés. En Italie, la tarification est régulée de manière à préserver la rentabilité des assureurs.

Dans l'Union Européenne et dans certaines juridictions au Canada et aux USA, la réglementation interdit la tarification de l'assurance en fonction du genre. Dans la Zone CIMA un tarif minimum pour l'assurance automobile est fixé dans le Code CIMA pour chaque catégorie de véhicule.

En général dans les pays émergents, les primes de l'assurance responsabilité civile automobile sont fixées. Pour les marchés plus matures, chaque assureur est libre de fixer ses propres prix. Cela pourrait être favorable à l'assuré et faire baisser les prix via la concurrence (comme cela a été le cas en 2007 en Inde avec la fin des tarifs imposés)

Cependant, par exemple, au Maroc, la libéralisation des tarifs en 2006 n'a pas entraîné de baisse des prix à cause du manque de données dont disposaient les assureurs pour leur tarification.

## **4.2. Libéralisation des tarifs**

Au cours du processus de formation des tarifs RC auto, les assureurs sont confrontés à plusieurs défis :

- ✚ L'assureur doit évaluer la valeur de son produit avant que la valeur des variables qui déterminent le prix ne soit connue
- ✚ Déterminer la prime technique appropriée qui correspondra au coût des dommages futurs
- ✚ Sous l'influence de la concurrence, les prix peuvent varier.

D'après les expériences internationales, nous pouvons voir que la RC automobile est introduite dans différents cadres, tels que : prix RC automobile réglementés par l'État, marché partiellement réglementé avec un ensemble de tarifs autorisés, et la tarification libre du marché libéralisé pour RC automobile

Dans de nombreux pays en développement, l'assurance RC automobile est vécue comme une ligne d'assurance peu populaire. L'état dans de telles circonstances agit dans le sens du maintien du niveau des prix le plus bas possible, afin de réduire le nombre de véhicules non assurés. Les régulateurs qui sont chargés de superviser l'assurance

### **4.2.1. Libéralisation des tarifs RC automobile**

Le marché est souvent confronté au problème du prix irréaliste du RC automobile, ce qui cause de nombreux problèmes dans le marché : liquidation lente en raison de la méfiance et de la faible valorisation des dommages, les résultats financiers ne permettent pas de augmentation des montants minimaux d'assurance, réduction de la solvabilité des compagnies d'assurance et insuffisance réserves techniques.

La justification fréquemment mentionnée sous-tendant ce prix fixé par la législation est que le prix RC automobile est considéré comme le prix des produits de base nécessaires à chaque ménage, c'est pourquoi le gouvernement veut avoir contrôle sur elle.

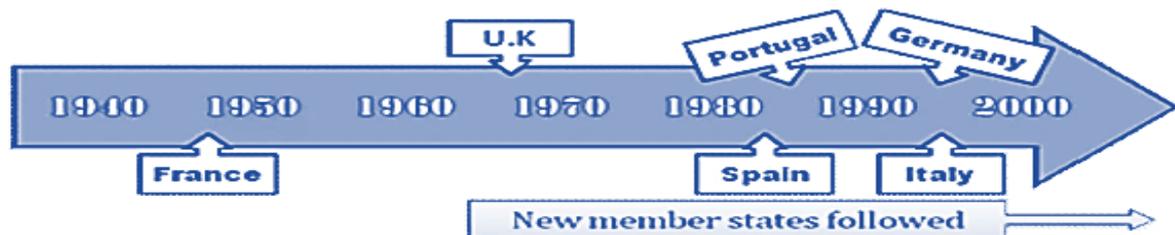
### **4.2.2. Historique de la libéralisation des tarifs**

L'expérience de la traversée du marché RC automobile libéralisé montre que la libéralisation est le seul moyen d'encourager les compagnies d'assurance à réduire les coûts de traitement des assurances, afin que le marché puisse fonctionner à un prix inférieur pour RC automobile. En outre, l'avantage du marché libéralisé est que ce marché rend les utilisateurs plus prudents et

usagers de la route responsables. Le marché de l'assurance RC automobile dans les États membres de l'UE est déréglementé, principalement au cours de la période de 1968 à 1994.

En raison de la complexité de ce changement, l'industrie de l'assurance applique plusieurs étapes et coordonne pleinement les lois, règlements et dispositions administratives avant l'adoption de la marché libéralisé pour RC automobile.

Figure n°12 : Historique du processus de libéralisation des tarifs d'assurance automobile



Source: Development of Motor Third Party Liability Insurance Market in Terms of Changing Regulation

Selon Tomeski B., certains marchés, au début de l'introduction de la libéralisation, sont confrontés au problème des bas prix pour RC automobile, qui réduit la solvabilité des assureurs et dans de tels cas ; il est nécessaire d'impliquer les régulateurs.

## Conclusion

Ce chapitre a été dédié pour mettre en évidence le problème de modélisation des tarifs de la responsabilité civile automobile après avoir présenté les notions de base de cette branche ainsi que les modèles et les variables utilisés à l'échelle mondiale.

Le déficit de la garantie RC automobile est un problème majeur chez plusieurs pays dans le monde qui nécessite une réévaluation en termes de critères et modèles de tarification afin d'équilibrer cette branche vu le caractère obligatoire de cette garantie par les législateurs tout en respectant la particularité de chaque marché et de chaque autorité de contrôle qui fixe les règles de jeu pour les compagnies d'assurance.

Dans ce chapitre nous avons exposé un ensemble des variables tarifaires utilisés, ainsi que certains travaux empiriques dans le monde de l'assurance automobile dans le but d'exploiter et d'améliorer de plus la tarification de la garantie RC automobile en Tunisie, et qui sera mise en place du chapitre suivant.

La libéralisation des tarifs est une démarche adoptée par plusieurs pays qui consiste à libérer le marché de l'assurance automobile en termes de déréglementation des tarifs et de laisser la variation des primes à la concurrence et cela donne les possibilités à ces derniers d'utiliser la tarification à posteriori en utilisant les données historiques de chaque compagnie d'une façon optimale à son propre portefeuille.

Dans le prochain chapitre nous allons exposer les différents aspects du marché de l'assurance automobile en Tunisie ainsi que le déficit de la garantie RC automobile ainsi que les propositions à faire afin de trouver une solution qui aboutit progressivement à la libéralisation des tarifs.

## **CHAPITRE 2**

# **TARIFICATION DE LA RESPONSABILITE CIVILE AUTOMOBILE : APPLICATION SUR LES DONNEES TUNISIENNES (STAR)**

### **Introduction**

Le problème de l'assurance automobile a posé pendant des années des questions majeures concernant la tarification pour les compagnies d'assurances à la fois à l'échelle internationale, ainsi qu'à l'échelle nationale. Ceci témoigne de l'importance du poids de cette branche par rapport aux autres branches d'assurance non vie.

En Tunisie, cette branche prend de l'importance dans la composition du son portefeuille en termes des primes émises comme tout autre pays. En effet, l'assurance automobile fait recours à une souscription exigée par la loi pour couvrir la responsabilité civile du conducteur.

Suite au caractère obligatoire de la RC automobile, qui se définit comme un tarif de base dans le contrat d'assurance, et dans le but de protéger les assurés contre la volatilité des primes par l'effet de la concurrence, l'autorité du contrôle (le CGA) impose des règles de conduite à travers un tarif administré qui se présente comme un tarif insuffisant par rapport aux coûts qu'il va rapporter.

Le déficit de la branche automobile comme on va le montrer dans ce chapitre, se traduit par un ratio S/P qui dépasse les normes (75%) pendant des années en Tunisie et qui est obtenu suite à une variété des circonstances à l'instar (les véhicules non assurés, la sous tarification...). Nous nous intéressons à évaluer la situation de la garantie RC en se focalisant l'attention sur de la RC automobile pour calculer et analyser le ratio S/P de la garantie RC automobile.

L'objectif de ce chapitre est d'effectuer un premier pas dans un projet de libéralisation du tarif RC automobile à travers l'évaluation de l'effet de la RC automobile sur le déficit de la branche (S/P de la compagnie du stage). Pour cela nous allons procéder à une étude, dossier par dossier en évoquant des variables qui seront utiles pour aboutir à une nouvelle tarification de la RC automobile en Tunisie.

Pour réaliser l'objectif de ce chapitre, le chapitre est constitué de 4 sections comme suit :

- ✚ Section 1 : Marché Tunisien de l'assurance automobile
- ✚ Section 2 : Comité général des assurances CGA
- ✚ Section 3 : Tarification de la RC automobile en Tunisie
- ✚ Section 4 : Déficit de la RC automobile en Tunisie ; Cas de l'assurance STAR

## Section 1 : Marché de l'assurance automobile en Tunisie

Cette section va être consacrée à fournir un aperçu sur le marché de l'assurance en Tunisie. Tout en se focalisant sur la branche automobile, la plus importante en termes de pourcentage des primes acquies par rapport aux autres branches de l'assurance vie et non vie.

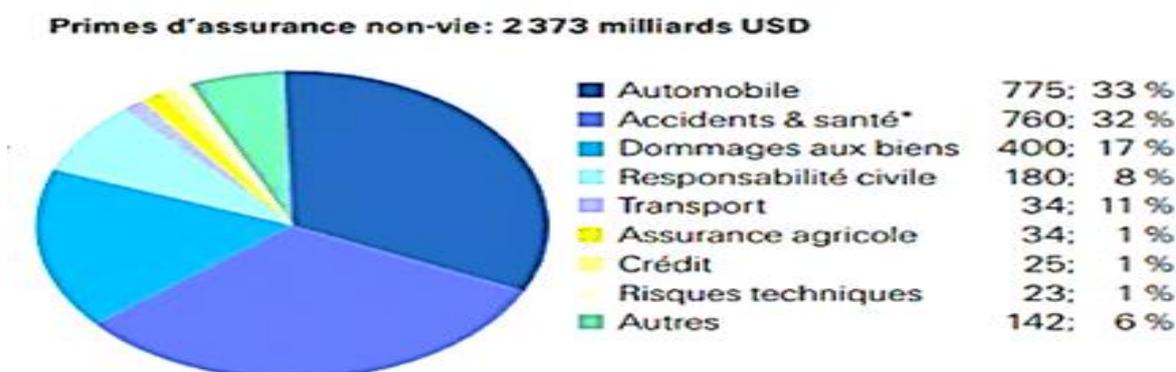
Nous allons présenter dans cette partie du mémoire les chiffres clés de la branche automobile tout en mettant l'accent sur la garantie RC automobile en précisant sa définition juridique. Nous allons évoquer les travaux effectués par la Banque Mondiale pour mener la Tunisie sur la voie de la libéralisation des tarifs de la RC automobile.

### 1.1. Aperçu mondial sur le secteur d'assurance automobile

#### 1.1.1. Chiffres clés de secteur

En 2018, le montant des primes collectées par les assureurs a franchi pour la première fois la barre symbolique des 5 000 milliards de dollars au niveau mondial. Pour être plus précis, 5 193 milliards de dollars, soit 4 432 milliard d'Euros. Ce chiffre correspond à 6% du PIB mondial et dépasse celui d'un pays comme le Japon. En d'autres termes, si l'assurance était un pays, elle serait la 3ème puissance mondiale.

Figure n°13 : Répartition par branche des primes non-vies dans le monde  
(En milliards USD et en %) en 2018

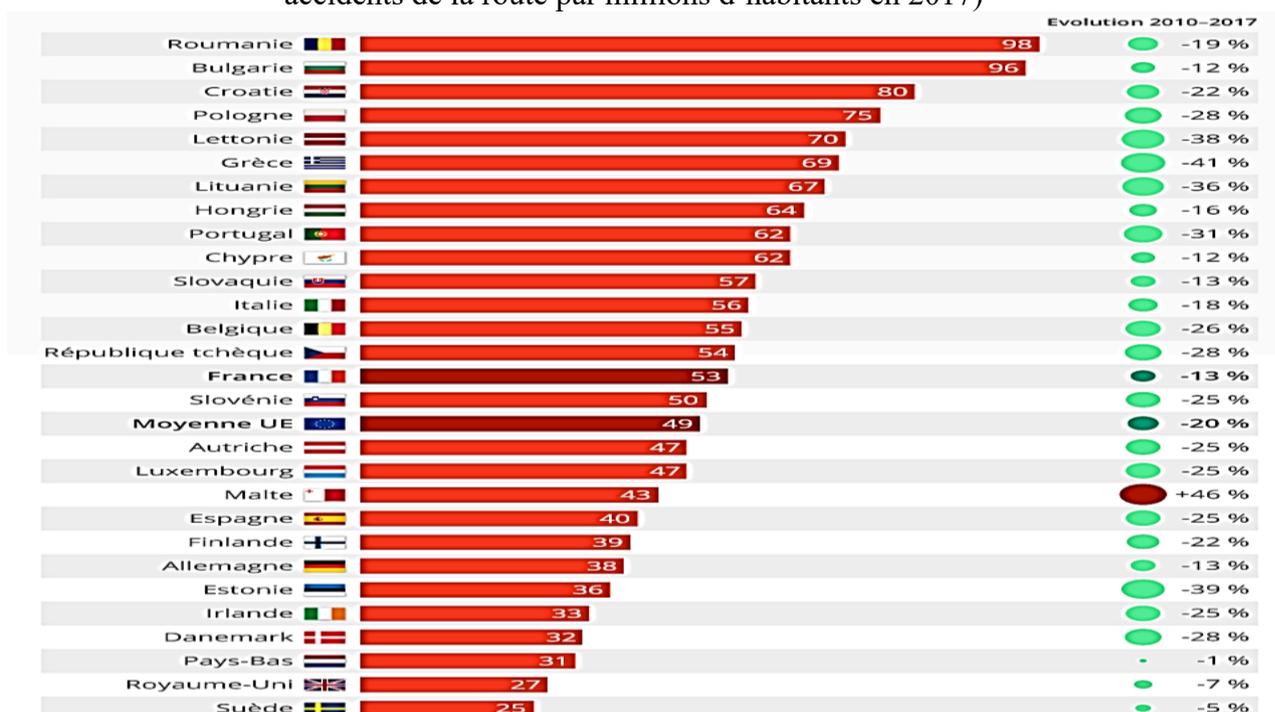


Source : SWISS-RE Institut 2018

### 1.1.2. Accidentologie

3259 personnes ont perdu la vie sur les routes de France durant l'année 2018, a annoncé le Premier Ministre. Un "plus-bas historique", en dessous du record enregistré en 2013. Selon le Premier Ministre, ce résultat est clairement une conséquence du passage à 80 km/h sur le réseau routier national. La baisse de la vitesse entraînant des accidents moins violents.

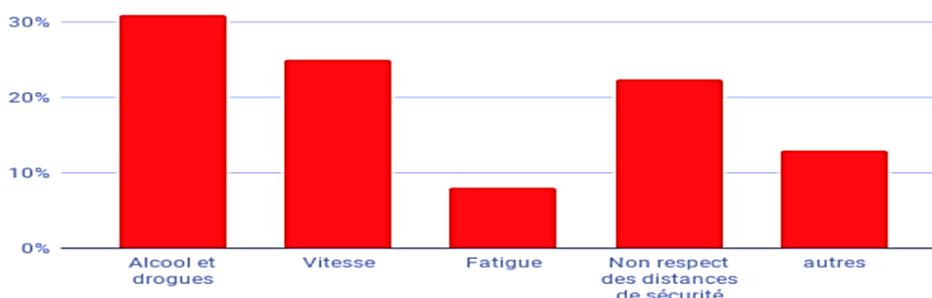
Figure n°14 : Mortalité routière : les pays qui déplorent le plus de victimes (décès dus aux accidents de la route par millions d'habitants en 2017)



Source : Mortalité routière : Les pays qui déplorent le plus de victimes

D'après les chiffres de la Commission Européenne, les États membres avaient en 2017, dans leur majorité, un taux de mortalité routière inférieur à 50 décès par million d'habitants. Les taux les plus élevés de morts sur la route ont été enregistrés en Roumanie et en Bulgarie, avec 98 et 96 décès par million d'habitants.

Figure n°15 : Causes des accidents de la circulation de la route dans le monde en 2021



Source : Accident de la route | Causes et conséquences 2022

Le facteur humain apparaît dans plus de 90 % des accidents de la route :

- ✚ Le téléphone au volant multiplie par 4 le risque de provoquer un accident.
- ✚ Victimes tuées sans ceinture de sécurité : 21 %

Il est important de se rappeler que l'alcool entraîne à la fois des excès de vitesse (sentiment de surpuissance) et de la somnolence ou de la fatigue. La distraction est aussi à prendre en compte, dans une moindre mesure, comme facteur humain des accidents de la route.

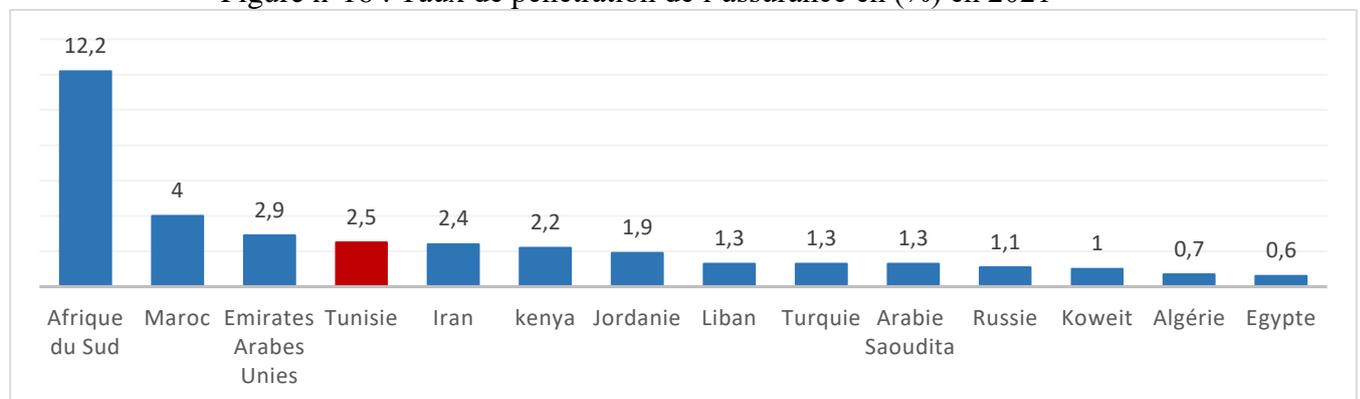
## 1.2. Marché Tunisien de l'assurance automobile

Après une année 2020 mouvementée, et malgré les effets de la crise sanitaire, la solvabilité des assureurs sur le marché mondial s'est révélée solide et ils ont su rebondir et renouer avec la croissance sur l'ensemble de leurs activités. En effet, dans un contexte de reprise économique générale avec un PIB mondial qui rebondit de 6,1 % après une récession de 3,1 % en 2020 et la fin de la baisse des taux d'intérêts, l'année 2021 aura été synonyme de résilience pour les assureurs et l'activité du secteur retrouve les tendances d'avant la crise sanitaire.

Le secteur d'assurance en Tunisie est un secteur en croissance continue vu l'importance qui joue ce secteur sur le plan économique, le plan financier et le plan social.

La densité d'assurance en Tunisie n'a cessé de croître durant les dernières années, en passant de 181,6 DT par habitant en 2017 à 194 DT en 2018, 206,2 DT en 2019 et à 217,8 DT en 2020, enregistrant ainsi une évolution d'environ 5,6% par rapport à 2019. Cependant, le taux de pénétration est en phase de stagnation aux alentours de 2.3% et que nous permet de se projeter vers un secteur plus rentables durant les années ultérieures mais qui reste faibles par rapport aux pays de la zone MENA.

Figure n°16 : Taux de pénétration de l'assurance en (%) en 2021



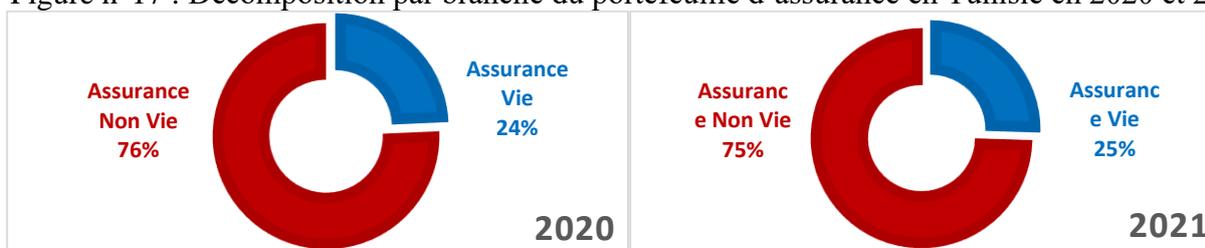
Source : Rapport annuel du CGA 2021

En décomposant le secteur d'assurance tunisien, nous allons trouver dans les rapports annuels du CGA que la catégorie d'assurance non vie dépasse l'assurance vie en pourcentage de décomposition du portefeuille tunisien en termes de primes émises comme le montre le graphique suivant pour l'année 2020.

En 2021, grâce à des facteurs économiques favorables, une sensibilisation accrue aux risques et une épargne record portée par des marchés en plein essor, le volume total des primes a augmenté de 3,4 % en termes réels (contre (-1,3 %) en 2020), et s'est établi à 6861 milliards USD contre 6292 milliards USD en 2020.

Le secteur non vie a affiché une croissance de 2,6 %, tirée par le durcissement des taux des lignes commerciales sur les marchés avancés. Toutefois, en Chine, le marché émergent le plus important, les volumes de primes non vie se sont contractés de 0,7 %, la libéralisation de l'assurance automobile a déclenché une concurrence féroce.

Figure n°17 : Décomposition par branche du portefeuille d'assurance en Tunisie en 2020 et 2021



Source : Rapports annuels du CGA 2020 et 2021

Pour le cas de la Tunisie, la décomposition du portefeuille d'assurance en assurance vie et non vie montre que l'assurance la plus souscrite par les tunisiens est l'assurance non vie qui occupe un pourcentage de 76% du total des primes émises.

### 1.2.1. Notions de base

Avant de commencer notre analyse, il existe des notions à définir pour que nous soyons clairs. Parmi les notions à définir la notion du type du contrat d'assurance automobile car il existe 2 types de contrats d'assurance à souscrire, à savoir le contrat individuel et le contrat flotte

- ✚ **Individuel** : Le contrat individuel pour un seul véhicule, qui concerne généralement les personnes physiques.
- ✚ **Flotte** : En principe, il est possible de souscrire un contrat d'assurance flotte dès qu'un parc comporte au moins quatre ou cinq véhicules, cela concerne généralement les personnes morales.

En Tunisie, la garantie obligatoire, qui est exigée par la loi, est la responsabilité civile automobile et cela nous permet de classer les garanties de l'assurance automobile en 2 types (garanties facultatives et garanties obligatoires)

✚ **Garantie obligatoire** : RC automobile

✚ **Garantie facultative** : (Défense et Recours, Vol, Incendie, Bris de glace, Dommage et collision, Tiers / tous risques, Personnes transportés, Assistance, Individuel conducteur)

Dans la pratique, et afin de vendre un produit d'assurance automobile, les compagnies d'assurance préparent pour leurs assurés un package de garanties appelées « garantie de base » qui regroupe 4 garanties : RC automobile, Incendie, Vol et Défense & recours.

Chaque contrat d'assurance comporte un ensemble des taxes comme tout autre service. En effet, le contrat d'assurance automobile support des taxes spécifiques qui vont servir essentiellement à couvrir les dégâts corporels occasionnés aux victimes de la circulation lorsque les responsables de ces accidents ne sont pas identifiés dont le but de conserver la vie humaine de ces victimes.

Les frais qu'on retrouve dans le contrat d'assurance automobile sont les suivants :

✚ TUA : Taxe Unique des Assurances : TUA = 12%

✚ FGAA : Fonds de Garantie des Victimes des Accidents de la Circulation = 2%

✚ FSSR : Fonds Spécial de la Sécurité Routière : 0,300 DT

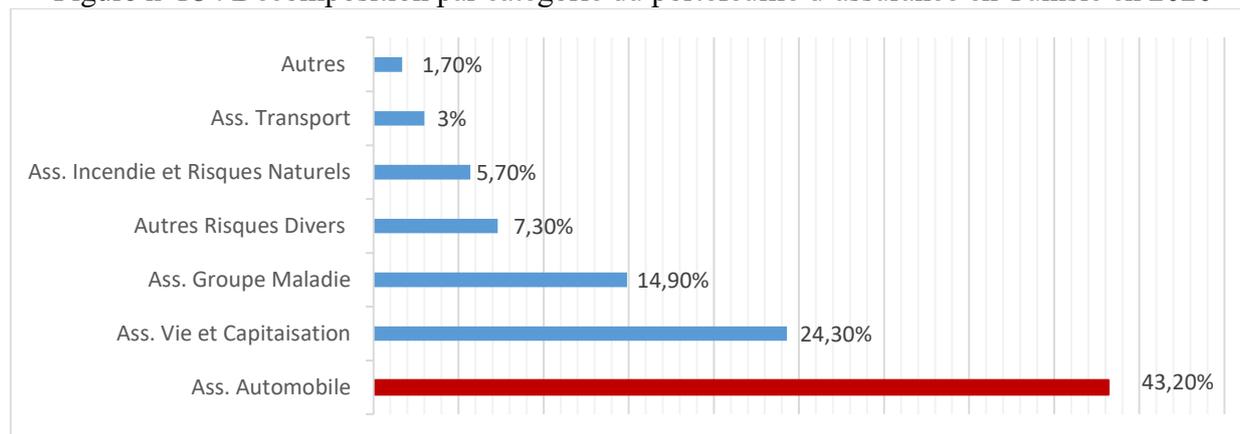
✚ FPAC : Fonds de Prévention des Accidents de la Circulation : 0,500 DT

✚ FGA : Fonds de Garantie des Assurés : 3 DT

On peut évoquer une autre décomposition de la branche qui va nous indiquer le classement par catégorie d'assurance non vie en termes de pourcentages de primes émises des différentes assurances souscrites. Toutefois, il convient de préciser l'importance de la branche non vie est due essentiellement à la souscription de l'assurance automobile qui est exigé par l'état.

Le graphique ci-dessous représente la décomposition du portefeuille de l'assurance par branches vie et non vie. L'assurance automobile par rapport aux autres branches est la branche la plus importante en termes des primes émises, et qui représente en 2020 le niveau de 43.2% du total du portefeuille.

Figure n°18 : Décomposition par catégorie du portefeuille d'assurance en Tunisie en 2020



Source : Rapport annuel du CGA 2021

La répartition des primes non vie émises montre la dominance continue de la branche automobile qui demeure le produit d'assurance le plus largement vendu sur le marché. Ainsi, elle accapare toujours une place prépondérante avec une part de 43,2% et une croissance de 5,2% contre 7,9% en 2019 et 7,7% comme taux moyen annuel durant les cinq dernières années.

Dans le secteur d'assurance tunisien, il existe 23 compagnies d'assurances et de réassurance qui opèrent dans le marché dont 13 compagnies sont concernées par l'activité de l'assurance automobile sous la classification des compagnies d'assurance non vie.

Le tableau suivant (tableau n°1) nous indique le classement des 5 premières compagnies d'assurance opérant dans la branche automobile entre 2018 et 2020 ainsi que l'importance des chiffres de primes émises par cette catégorie pour chacune d'entre eux.

Tableau n°1 : Les 5 premières compagnies d'assurance en Tunisie en termes des primes émises en assurance automobile entre 2018 et 2020

	2018	En %	2019	En %	2020	En %
<b>STAR</b>	205 973 589	23.82	216 519 533	20.29	198 363 820	17.91
<b>AMI</b>	146 727 479	15.19	147 432 233	13.81	130 553 938	11.78
<b>COMAR</b>	113 058 389	11.38	118 804 048	11.13	125 072 152	11.29
<b>MAE</b>	91 708 184	9.29	102 701 485	9.62	116 557 354	10.52
<b>GAT</b>	78 128 739	7.54	82 858 752	7.76	104 994 522	9.48

Source : Rapport annuel de FTUSA 2020

### 1.2.2. Chiffres clés de l'assurance automobile

Le chiffre d'affaires réel en assurance est déterminé en calculant les primes acquises au titre de l'exercice en question. L'ensemble des primes émises représente les primes ayant fait l'objet d'une émission. Il s'agit des primes dites au comptant pour les affaires nouvelles et des primes à terme pour les affaires en tacite reconduction.

Pendant des années, la branche automobile a occupé la première place en termes des primes émises et de chiffre d'affaires des compagnies d'assurance suivie par l'assurance vie et capitalisation (24.3%).

La charge de sinistre est la charge la plus importante pour les compagnies d'assurance qui représente les dépenses qui seront la contre parties des recettes collectées par les primes émises pour le même exercice d'activité et que ce calcule par la formule suivante :

Charges des sinistres nettes des frais de gestion sont calculés en additionnant les sinistres réglées et les provisions pour sinistres à payer.

Les PSAP (Provision pour Sinistres A Payer) correspondent au coût total estimé que représente le paiement de tous les sinistres survenus jusqu'à la fin de l'exercice, déclarés ou non, déduction faite des sommes déjà payées au titre de ces sinistres.

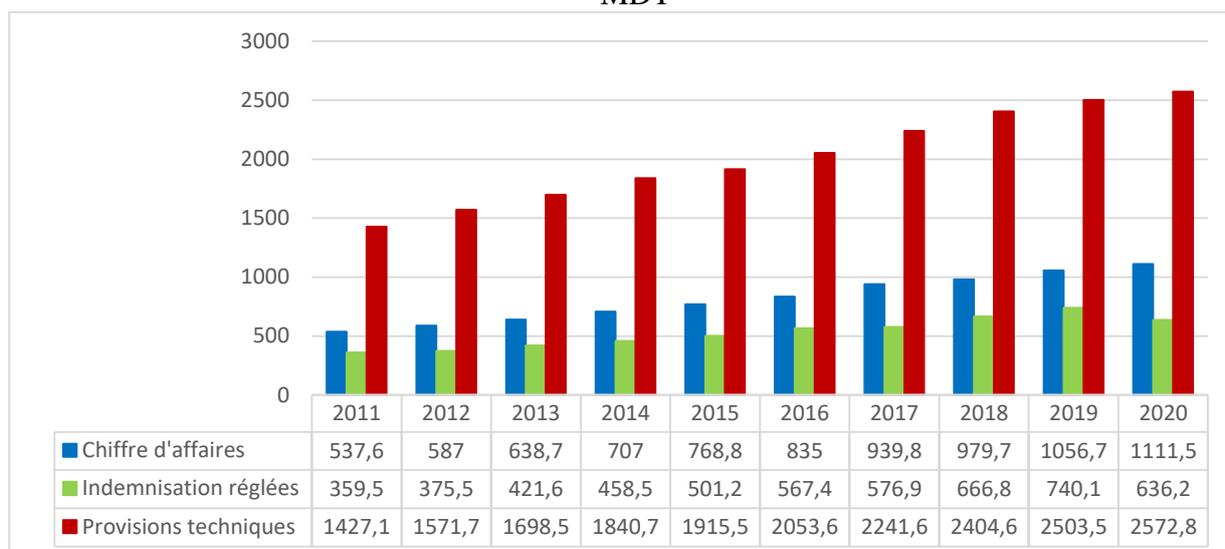
La provision pour sinistres à payer est composée de deux types de provisions :

- Provision au titre des sinistres connus mais non réglés.
- Provision au titre des sinistres non connus, ou alors d'IBNR (Incurred But Not Reported).

Les indemnités réglées pour l'année 2020 ont atteint les 636.2 MDT avec une récession de 14.04% par rapport à 2019 vu l'incidence du COVID-19 qui a engendré une période de confinement, interdiction de la circulation des véhicules ce qui a engendré moins d'accidents durant la pandémie. L'année 2020 fait l'exception en termes d'analyse de la tendance des indemnités suit à un phénomène déséquilibrant le marché de l'assurance automobile.

Le regroupement des données sur les chiffres clés de cette branche est schématisé dans le graphique qui suit :

Figure n°19 : Chiffres clés de l'assurance automobile en Tunisie pendant entre 2010 et 2020 en MDT

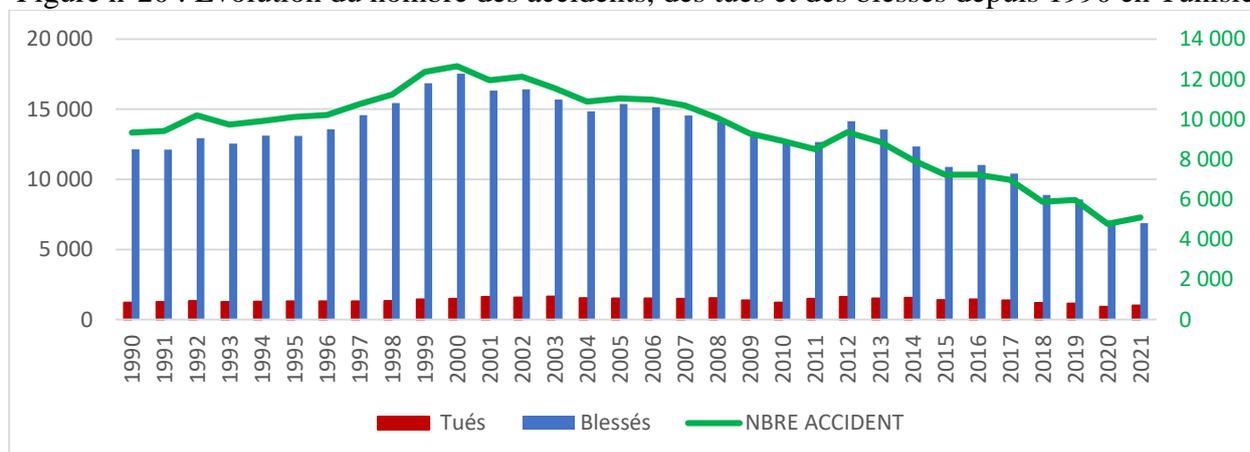


Source : Rapports annuelles du CGA (2015-2020)

### 1.2.3. Accidentologie

Grace à l'ONSR, nous avons pu établir le graphique ci-dessous qui nous permet de comprendre l'évolution des accidents de la circulation de la route sur un intervalle de 32 ans en termes de nombre d'accidents, nombres de tués et nombres des blessés.

Figure n°20 : Evolution du nombre des accidents, des tués et des blessés depuis 1990 en Tunisie



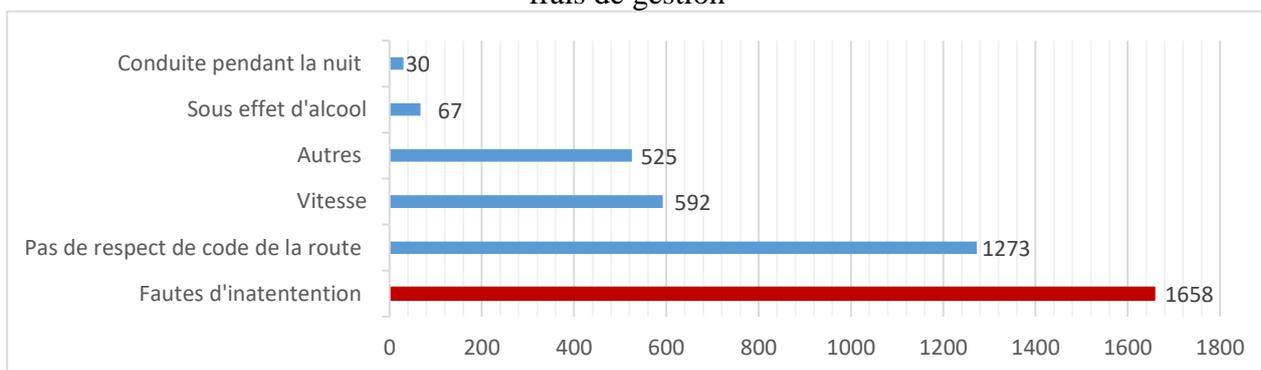
Source : Organisation Nationale de la Sécurité Routière

Nous remarquons suite à ce graphique que le nombre d'accidents est en train de diminuer d'une façon progressive d'une année à une autre depuis l'année 2000 avec une volatilité décroissante pour le nombre des tués et des blessés.

L'ensemble de ces accidents déclaré va engendrer des sinistres à régler et des provisions à enregistrer d'une année à une autre en alourdissant la charge de sinistres en prenant en considération les IBNyR.

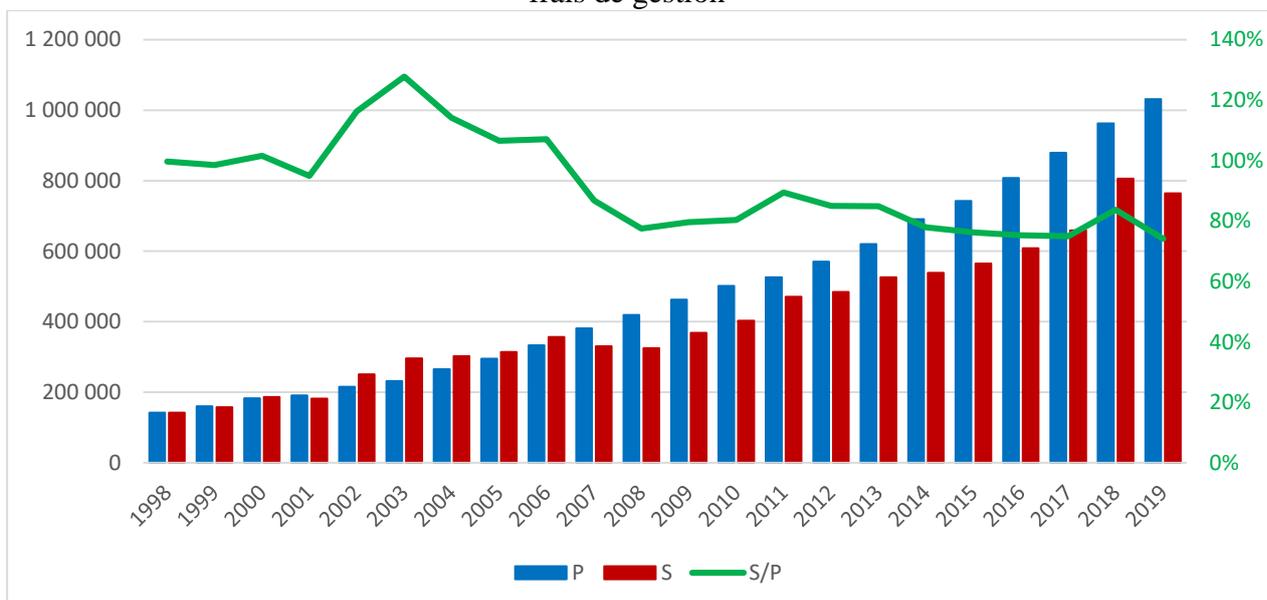
Pour les causes derrière les accidents de la circulation selon l'ONSR, pour l'année 2022 est présenté sous la forme de graphique ci-dessous :

Figure n°21 : Le ratio (S/P) de la branche automobile entre 1998 et 2019 "Sans tenir compte des frais de gestion"



Source : Organisation Nationale de la Sécurité Routière 2022

Figure n°22 : Le ratio (S/P) de la branche automobile entre 1998 et 2019 "Sans tenir compte des frais de gestion"



Source : Rapports annuels du FTUSA

Les données schématisées ci-dessus sont fourni par la FTUSA nous permet d'observer la variation des primes acquises (P), des charges de sinistres (S) et nous a permis de calculer le ratio S/P entre 1998 et 2019. Pour l'année 2020, qui correspond à l'année de COVID-19 nous savons que le confinement, le couvre-feu et l'interdiction de circulation des voiture ont impacter positivement sur la branche automobile suit à la diminution de nombre d'accidents et donc la diminution de la charge de sinistralité.

## **Section 2 : Comité Général des Assurances**

Cette section va être dédiée pour présenter la compagnie de parrainage qui est le CGA (le comité général des assurances) en se focalisant sur le rôle et l'intégration du CGA dans le sujet d'actualité de la libéralisation des tarifs RC automobile en indiquant ses activités concernant la situation actuelle et la vision prospective de la catégorie d'assurance automobile en particulier et le développement du secteur dans un contexte général.

### **2.1. Présentation du CGA**

Le Comité Général des Assurances est une autorité de contrôle dans l'organisation et le développement de l'industrie de l'assurance qui veille à la protection des assurés et œuvre sans cesse à améliorer les normes et les règles régissant le secteur des assurances et à renforcer ses performances à l'échelle régionale et internationale.

Avant 2008, le CGA était une direction dans le Ministère des Finances qui opère dans la gestion et le contrôle du secteur d'assurance. Après 2008, le CGA s'est détaché du Ministère et devenu une autorité autonome et qui cherche encore à améliorer le secteur d'assurance

### **2.2. Missions et objectifs du CGA**

La protection des assurés et la stabilité financières des compagnies d'assurances est la mission principale du comité à travers :

- ✚ Le renforcement de la régulation et de la supervision des compagnies d'assurance pour assurer la conformité avec la législation en vigueur.
- ✚ La protection des droits des assurés en veillant à veiller à la conformité de tous les services d'assurance avec les normes de qualité, d'efficacité et de transparence.
- ✚ La contribution à l'économie nationale par le maintien de la stabilité financière.
- ✚ Le renforcement des liens de coopération avec les organismes de réglementation d'assurance du monde arabe, africains et internationaux.

En cohérence avec cette vision du rôle et de la posture du CGA, la stratégie est organisée autour de quatre axes qui peuvent être résumés comme suit :

- ✚ Veiller à la solidité des compagnies et améliorer leur gouvernance et leur transparence.
- ✚ Accroître la performance du secteur dans son ensemble en vue de le hisser au niveau proche ou comparable des standards internationaux.

### 2.3. Rôle du CGA dans l'assurance automobile

Comme étant un corps régulateur et de contrôle, le CGA assure la circulation des tarifs administrés en cas de révisions à la hausse et à la baisse, ainsi que les coefficients de majoration ou réduction CRM du système bonus-malus. Nous allons dans cette partie du mémoire présenter la situation actuelle de la tarification de la RC automobile en Tunisie.

La tarification de la RC automobile prend en considération deux éléments majeurs en plus de l'usage de du véhicule à assurer. C'est-à-dire que selon l'usage du véhicule, selon la puissance fiscale du moteur de VTM et selon la classe de risque de l'assuré nous allons pouvoir calculer la prime RC automobile en question. A titre d'exemple, et pour l'usage des affaires (usage privé), la prime RC est distribué sous la forme suivante et qui doit être respecté par les compagnies d'assurance.

Tableau n°2 : Tarification de la RC automobile hors taxation selon la puissance fiscale du moteur

<b>Puissance Fiscale</b>	<b>2 CV</b>	<b>3-4 CV</b>	<b>5-6 CV</b>	<b>7-10 CV</b>	<b>11-14 CV</b>	<b>15 CV ou+</b>
<b>Tarif (Hors Taxes)</b>	94	110	140	170	220	264

Source : Circulaire n°1/2017 du 28 février

C'est un projet élaboré par le CGA pour assurer la transparence et la fiabilité du système bonus-malus en termes de tarif RC automobile. La centrale des risques est une base de données sur la classe du risques de chaque assurés qui permet la traçabilité de ce dernier d'une compagnie à une autre pour établir une tarif juste en lui appliquant le coefficient de réduction ou majoration selon son classe dans le système de bonus-malus.

Le système bonus-malus est présenté sous forme de tableau qui donne le coefficient de réduction ou de majoration (CRM) selon l'usage en question comme le montrent les deux tableaux suivants :

Tableau n°3 : Classes du système Bonus-Malus en Tunisie usage affaire

<b>Classe</b>	<b>01</b>	<b>02</b>	<b>03</b>	<b>04</b>	<b>05</b>	<b>06</b>	<b>07</b>	<b>08</b>	<b>09</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>CRM</b>	70%	80%	90%	100%	120%	140%	160%	200%	250%	300%	350%

Source : Décision du Ministre des Finances du 08 Mai 2019

Tableau n°4 : Classes du système Bonus-Malus en Tunisie pour le reste des usages

Classe	01	02	03	04	05	06	07
CRM	80%	90%	100%	120%	150%	170%	200%

Source : Décision du Ministre des Finances du 08 Mai 2019

Les assurés qui ne sont pas inscrits sur la centrale des risques (c'est-à-dire les conducteurs novices) sont classés dans la classe 8 (200%) de l'échelle applicable à l'usage personnel. S'ils ne réalisent pas de sinistres pendant deux ans consécutifs, ils seront reclassés dans la classe 4 de l'échelle. La transition entre les différentes classes de l'échelle du système bonus-malus se fait comme suit

- ✚ Descendre d'une classe à condition de ne pas commettre un sinistre pendant deux années consécutives,
- ✚ Monter d'une classe pour chaque sinistre ayant entraîné des dommages purement matériels.
- ✚ Monter de deux classes pour chaque sinistre commis au cours de la même année et ayant occasionné des dommages corporels quel que soit il y'a eu des dommages matériels ou non.

Le 28 juillet 2022, une convention de coordination et de partenariat a été signée entre le Comité Général des Assurances (CGA) et la Fédération Tunisienne des Sociétés d'Assurances (FTUSA). Par cet accord, le CGA entend soutenir les efforts de la FTUSA dans la lutte contre le phénomène de la fraude auquel sont confrontées les sociétés d'assurance dans divers domaines, dont notamment l'assurance automobile, tout en lui permettant de consulter les informations de la base de données de la Centrale des Risques Bonus-Malus (CRBM) en vue d'atteindre les objectifs suivants :

- ✚ Répondre aux demandes reçues des tribunaux ou des autorités publiques, y compris les services du Ministère de l'Intérieur
- ✚ Répondre aux demandes des sociétés d'assurance liées à la lutte contre le phénomène de fraude,
- ✚ Elaboration des statistiques dans le cadre de la négociation et de la coordination avec certains acteurs du secteur de l'assurance

Les deux roues sont considérées comme la partie la plus sinistrée en assurance automobile vu que l'identification de ses véhicules là est impossible et qui ouvre la porte pour une réalisation certaine des sinistres et des tentatives de fraude.

Tableau n°5 : Sinistralité de la RC pour la catégorie deux roues

Année	2010	2011	2012	2013
S/P des 2 roues	535%	1065%	1306%	644%

Source : Etude de la Banque Mondiale sur la réforme de la RC automobile

De ce fait les 2 roues ne sont pas inscrites dans la base de données de la centrale des risques. Ainsi mêmes les flottes ne sont pas inscrits dans cette base là et qui va créer un problème concernant la tarification des véhicules souscrites par un contrat flotte.

## 2.4. Réglementation en vigueur

### 2.4.1. Code des assurances

La Responsabilité Civile (RC). Elle est dite obligatoire car elle est imposée par la loi. C'est l'article 110 du code des assurances : *« toute personne physique ou morale dont la responsabilité civile peut être engagée à l'occasion de la circulation d'un véhicule terrestre à moteur et ses remorques doit conclure un contrat d'assurance garantissant la responsabilité qu'elle peut encourir en raison des dommages résultant des atteintes aux personnes et aux biens causés par le véhicule ».*

Comme toute règle juridique nous avons le principe qui mentionné ci-dessus mais aussi nous avons l'exception, et pour le cas de l'assurance on parle des exclusions

L'assurance obligatoire ne couvre pas l'indemnisation des dommages suivants :

- Les dommages subis par le conducteur du véhicule assuré.
- Les dommages subis par l'auteur du vol du véhicule assuré et ses complices.
- Les dommages subis pendant leur service, par les salariés et les préposés de l'assuré.
- Les dommages subis par les associés de l'assuré lorsqu'ils sont transportés dans le véhicule.
- Les dommages résultant des opérations de chargement ou de déchargement du véhicule assuré. - Les dommages causés aux marchandises et objets transportés par le véhicule assuré

Caractère obligatoire de l'assurance Responsabilité Civile a. Vis-à-vis du propriétaire du véhicule la sanction est la suivante : Selon l'article 115 du code prévoit une amende de 100 à 1000 dinars et un emprisonnement de 16 jours à 3 mois ou de l'une de ces 2 sanctions. En cas de récidive, le montant de l'amende est doublé.

Vis-à-vis de la compagnie d'assurance: En application de l'article 112 du code, elle est tenue de fournir cette assurance aux personnes citées à l'article 110 du code des assurances. Son silence

pendant plus de 10 jours après réception de la demande d'assurance est considéré un refus implicite selon l'article 112 du code.

#### **2.4.2. Loi 2005**

Loi n ° 2005-86 du 15 août 2005, portant insertion d'un cinquième titre au code des assurances relatif à l'assurance de la responsabilité civile du fait de l'usage des véhicules terrestres à moteur et au régime d'indemnisation des préjudices résultant des atteintes aux personnes dans les accidents de la circulation (les articles 110 à 176 du code des assurances).

Dans cette partie de rapport nous allons présenter l'apport de la loi de 2005 pour la branche automobile en ce qui concerne l'indemnisation des dommages corporel des accidents de circulation des véhicules terrestres avec moteur.

En cas d'accident entre des véhicules terrestres assujetti à l'assurance et lorsque la personne assurée ou bien une tierce victime qui subit un dommage corporel, elle demande l'indemnisation à la raison des 3 types d'indemnisation offerts et c'est tout en suivant un barème de notation régit par la loi de 2005.

-  Dommage corporel
-  Dommage professionnel
-  Dommage moral et esthétique

Avant la promulgation de cette loi, c'était la responsabilité donné au juge de déterminer le montant d'indemnisation par lui-même et on était dans le cas où, pour le même sinistre et le même degré de dommage, que deux juges ne donnent pas le même montant d'indemnisation chose qui n'est pas juste.

Pour cela la loi de 2005 a fixé un barème de notation pour généraliser les indemnisations sans faire aucune discrimination tout en laissant au juge un taux qui ne dépasse pas les 15% de montant d'indemnisation à ajouter ou à diminuer selon le cas en question.

#### **2.4.3. Conventions IDA et hors IDA**

Les convention ont été mis en place afin de faciliter le processus de remboursement pour réduire un peu le délais de remboursement pour les assurés en cas d'accident de la circulation de la route sous quelques conditions à respecter pour chaque type de convention

- ✚ IDA : Indemnisation Directe des Assurés, elle s'agit d'une convention signée entre la majorité des compagnies d'assurances qui est destinée à accélérer l'opération d'indemnisation.

Cette convention fonctionne lorsque deux véhicules sont engagés et que le montant des dommages matériels ne dépasse pas 7000 DT et l'absence des dommages corporel et que le constat est une pièce exigé pour faire identifier la tiers personne engager dans le sinistre.

- ✚ Hors IDA : Sont concernés par cette convention les accidents dont le montant de dommage dépasse les 7000DT et/ou avec plus que 2 véhicules et que l'accident engendre des dommages corporels.

### **Section 3 : Tarification de la RC automobile**

Nous allons présenter dans cette section en une première étape, le principe de la pratique de la tarification de la responsabilité civile automobile en Tunisie. Et en deuxième étape, l'analyse de l'évolution des tarifs RC automobile en vue de mettre la lumière sur l'origine du déficit constaté.

Nous allons exposer certaines causes probables du déficit de la branche automobile en général, e mettant d'avantage l'attention sur la RC automobile.

Par la suite, nous allons présenter l'étude faite par La Banque Mondiale intitulé « réforme de la tarification de la RC automobile en Tunisie » établie en Tunisie en 2016 qui montre que la garantie RC est déficitaire avec présentation des recommandation faites dont fait appartient la libéralisation des tarifs.

#### **3.1. Calcul des tarifs RC**

La tarification de la RC automobile est calculée selon la nature de l'usage du véhicule en multipliant la prime RC indiqué par la puissance fiscale du moteur et par la classe de risque de l'assuré qui est obtenu selon l'historique de sinistralité.

Le tableau suivant illustre ainsi le calcul des primes RC automobile pour l'usage des affaires selon les classes de risque en ligne et selon la puissance fiscale en colonne.

Tableau n°6 : Les tarifs RC automobile par classe et par puissance fiscale du moteur

		2 CV	3 à 4 CV	5 à 6 CV	7 à 10 CV	11 à 14 CV	15 CV ou +
		94,00	110,00	140,00	170,00	220,00	264,00
<b>70%</b>	01	65,8	77	98	119	154	184,8
<b>80%</b>	02	75,2	88	112	136	176	211,2
<b>90%</b>	03	84,6	99	126	153	198	237,6
<b>100%</b>	04	94	110	140	170	220	264
<b>120%</b>	05	112,8	132	168	204	264	316,8
<b>140%</b>	06	131,6	154	196	238	308	369,6
<b>160%</b>	07	150,4	176	224	272	352	422,4
<b>200%</b>	08	188	220	280	340	440	528
<b>250%</b>	09	235	275	350	425	550	660
<b>300%</b>	10	282	330	420	510	660	792
<b>350%</b>	11	329	385	490	595	770	924

Source : Décision du Ministre des Finances du 08 Mai 2019

Pour mieux illustrer ces calculs, prenant 3 exemples pour expliciter le calcul de la tarification de la RC automobile :

1<sup>er</sup> exemple : une voiture avec une puissance fiscale de 4 chevaux avec la classe 08, la prime RC automobile = 220 DT(HT) et c'est le cas simple d'un novice qui est automatiquement classé dans la classe 08.

2<sup>ème</sup> exemple : une voiture avec une puissance fiscale de 4 chevaux avec la classe 05, la prime = 132 DT(HT). Suit à une conduite rigoureuse sans accidents pendant une période déterminé par la loi, l'assuré bénéficie d'une réduction de 120% au lieu de 200% pour avoir une réduction de 88DT.

3<sup>ème</sup> exemple : une voiture avec une puissance fiscale de 8 chevaux avec la classe 05, la prime = 204 DT(HT) et c'est le cas d'une véhicule avec une puissance plus élevée que le 2<sup>ème</sup> exemple et donc avec une prime plus élevé par rapport à une même classe de risque.

### 3.2. Déficit de la branche automobile

Dans la pratique, les assureurs ont conscience que la garantie RC est déficitaire. Toutefois, l'absence relative des études statistiques sur cet aspect exige plus d'analyses pour mieux cerner les difficultés d'une tarification optimale.

Cette partie empirique se donne pour objectif de jeter de la lumière sur les causes sous-jacents à la suggestion de la Banque Mondiale de s'orienter vers la libéralisation des tarifs RC automobile.

### 3.2.1. Causes du déficit de l'assurance automobile

En raison du déficit constaté, les compagnies d'assurance essaient de combler le déficit de cette branche par l'augmentation des tarifs de garanties facultatives. Suite à cela, en s'attendant à ce qu'une augmentation de la prime RC automobile va permettre d'équilibrer la branche.

En effet, l'ampleur des sinistres RC automobile est considérée comme la cause principale de ce déficit. Toutefois, le déficit n'a pas connu de fléchissement. Le ratio S/P donne une information sur la gravité de la situation. Une éventuelle augmentation des tarifs RC va probablement ajuster le ratio S/P vers le bas.

Les données disponibles concernent la totalité de la branche automobile (il n'existe pas des données qui permettent de déterminer le S/P de la garantie RC automobile), mais nous allons présenter dans le tableau qui suit l'évolution du tarif administré par le CGA selon le document fourni par le comité.

Tableau n°7 : Variation du tarif RC automobile depuis 2013

Année	Primes RC automobile	Garanties facultatives
	Taux	Taux
2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5%</li> </ul>	-
2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 110% pour les 2 roues</li> <li>• 10% pour les autres usages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de 8% (Vol &amp; Incendie)</li> </ul>
2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de 5% (Vol &amp; Incendie)</li> </ul>
2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10% pour les VTM inférieures à 6 CV / véhicules de transport de marchandises inférieur à 3.5 Tonnes et les 2 roues</li> <li>• 20% pour les autres usages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de 10% (Vol &amp; Incendie)</li> </ul>
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absence augmentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantie Vol <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Augmentation de prime de base de 15DT à 30DT</li> <li>✓ Augmentation de prime supplémentaire pour l'usage agricole inférieur à 3.5 Tonnes du 0.212% à 0.236%</li> </ul> </li> <li>• Garantie Incendie <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Augmentation de prime de base de 15DT à 30DT</li> <li>✓ Augmentation de prime supplémentaire pour l'usage agricole inférieur à 3.5 Tonnes du 0.212% à 0.236%</li> </ul> </li> </ul>

Source : Documentation CGA

En ce qui concerne l'évolution des primes de la RC automobile, nous remarquons à travers ce tableau que l'évolution de la prime RC dans le temps a augmenté de 5% en 2013 et de 10% en 2014 contre une réduction de 8% pour les garanties facultatives vol et incendie.

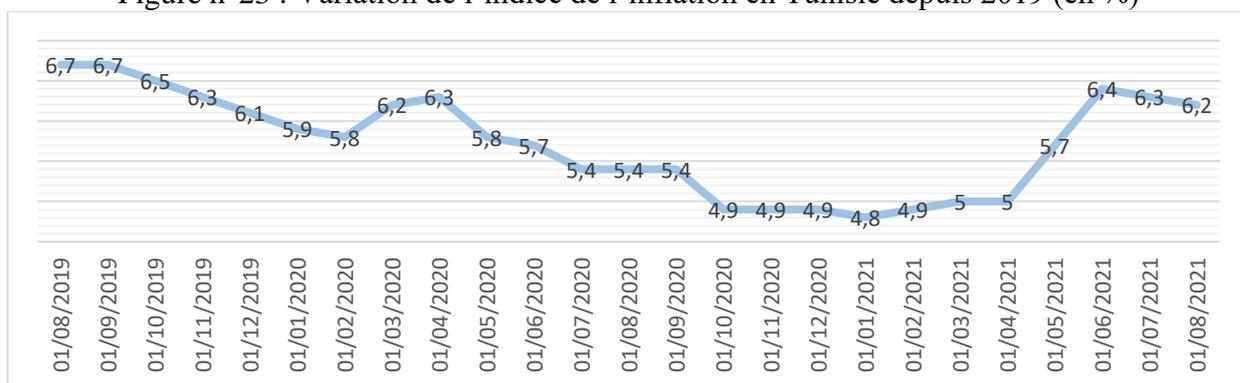
En 2015 la prime RC a enregistré une augmentation de 10% contre une baisse de 5% pour les garanties facultatives vol et incendie. Une dernière augmentation en 2017 de la prime RC de 10% pour les VTM inférieure à 6 CV / véhicules de transport de marchandises inférieur à 3.5 Tonnes et les 2 roues et de 20% pour les autres types d'usage avec réduction des garanties facultatives de 10%. Une prime RC qui n'a pas évolué depuis 2017 pose un problème pour les compagnies d'assurance en ce qui concerne le risque de la garantie RC automobile.

Nous allons comparer la stagnation des primes RC automobiles avec l'évolution de l'inflation, qui traduit l'évolution des coûts de réparation et les frais liés aux chargements de la compagnie en face d'une prime stable dans le temps.

L'inflation est un indice économique qui explique l'augmentation annuelle des prix à la consommation. D'un côté, l'inflation en Tunisie est variable d'une année à une autre mais qu'elle suit une tendance croissante, de l'autre côté, nous remarquons que la prime RC automobile est e durant les dernières années, ce qui peut expliquer le déficit de cette garantie dans le portefeuille des assureurs.

Le graphique suivant montre l'évolution de l'inflation entre 2015 et 2022 prenant 2015 comme l'année de base de calcul.

Figure n°23 : Variation de l'indice de l'inflation en Tunisie depuis 2019 (en %)

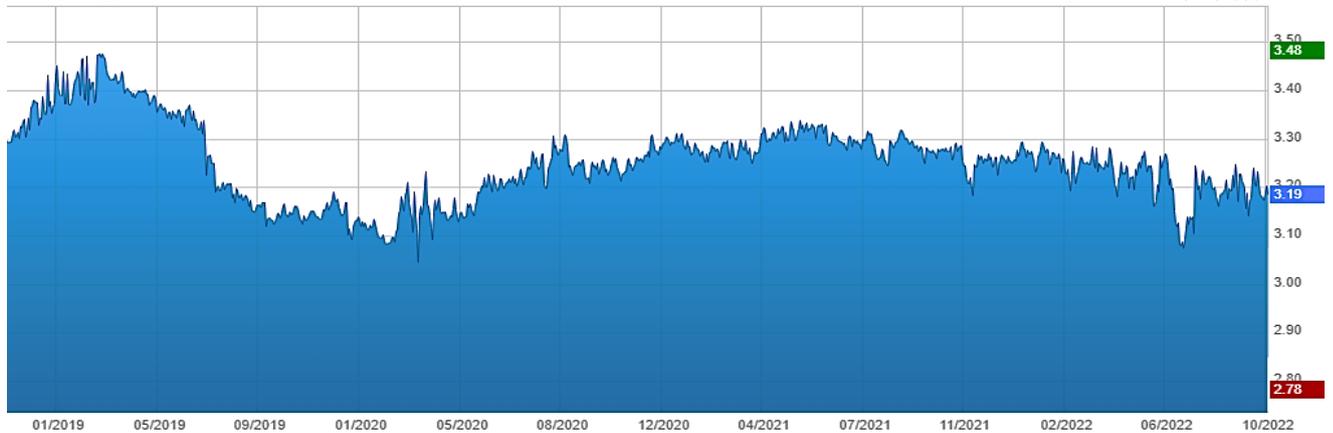


Source : Rapport annuel de la BCT 2021

Une autre cause qui explique le déficit derrière la garantie RC automobile est l'augmentation des frais de réparation et ce n'est pas dû seulement à l'inflation mais aussi à la dépréciation du Dinar Tunisien.

La dépréciation du dinar Tunisien par rapport à l'Euro ou le Dollar américain constitue une charge supplémentaire vu que l'importation des pièces de rechanges sera effectuée en devises et que cela va engendrer l'augmentation des coûts de réparation avec une prime qui n'évolue pas dans le temps.

Figure n°24 : Variation du cours boursier du Dinar Tunisien contre l'Euro depuis 2016



Source : [www.Google.com/finance/quote](http://www.Google.com/finance/quote)

En raison de l'augmentation excessive du nombre de véhicules à moteur dans le monde en général et en Tunisie en particulier, il est nécessaire d'imposer une assurance obligatoire pour les dommages à la responsabilité civile automobile pour l'utilisation de véhicules à moteur.

Les expériences des marchés européens de l'assurance montrent que l'assurance responsabilité civile automobile peut être mise en œuvre dans différents cadres, qui sont soit des prix de marché réglementés par l'État soit par un marché libéralisé de RC automobile libre et concurrentiel.

Une telle libéralisation peut également engendrer les évènements qui suivent :

- ✚ Hausse des prix de la RC automobile
- ✚ Diminution des primes des garanties facultatives
- ✚ Diminution des délais de recouvrement
- ✚ Diminution de fréquence de sinistralité
- ✚ Equilibrer la branche automobile
- ✚ Réduction des primes des garanties facultatives

A titre d'exemple comme cas réel, le régulateur égyptien a pris des mesures en 2008 pour améliorer les tarifs qui ont entraîné des taux de perte d'environ 500%. En 2008, le gouvernement a quadruplé le tarif, ainsi qu'un plafonnement de la responsabilité maximale ("nouvelle loi sur l'automobile"),

ce qui a conduit à une amélioration des performances de la RC. Une telle augmentation des tarifs a engendré une amélioration du ratio S/P inférieur à 67% en 2014.

### 3.2.2. Etude de la Banque Mondiale

Selon l'étude de La Banque Mondiale établit en 2015, la situation de l'assurance responsabilité civile automobile en Tunisie a des conséquences qui dépassent largement cette seule branche. Elle nuit aux compagnies, aux assurés et à l'ensemble du pays.

D'après l'étude de la Banque Mondiale la constatation suivante a été mentionnée :

« La tarification de l'assurance RC automobile est inadaptée et largement inégalitaire. Le système de bonus-malus n'a pas d'effet déterminant sur la sinistralité du marché en raison d'une conception (à un degré moindre) et d'une application défaillantes. Le coût des sinistres matériels et corporels s'aggrave pour des raisons internes et conjoncturelles.

Depuis 1960, l'obligation de la RC automobile pèse principalement sur le propriétaire du véhicule et elle a pour contrepartie, pour les assureurs, l'obligation d'assurer. Mais la tarification par l'Etat du risque RC automobile est défaillante. »

Malheureusement, alors que cette obligation devrait conduire l'Etat à une discipline très forte pour que le prix reflète la réalité du coût des sinistres, l'ajustement périodique de ces tarifs a été historiquement défaillant et une situation assez flagrante de sous-tarification s'est instaurée, qui a produit des effets en chaîne délétères sur le secteur.

Le tableau suivant est tiré de l'étude faite par la Banque Mondiale en 2015 et qui a utilisé les données de 13 compagnies d'assurance en Tunisie entre 2010 et 2012. Le tableau montre que le ratio sinistralité sur prime(S/P) de la garantie RC automobile est très élevé et qui montre un déséquilibre qui impacte la branche automobile.

Tableau n°8 : S/P RC automobile (situation des survenances 2010-2012)

	2010	2011	2012
<b>Primes</b>	201	206	211
<b>Coût total</b>	357	413	419
<i>Sinistres payés</i>	195	124	31
<i>Provisions pour SAP</i>	162	124	31
<b>Taux de sinistralité (S/P)</b>	<b>178%</b>	<b>200%</b>	<b>198%</b>

Source : Etude de la Banque Mondiale sur la réforme de la RC automobile

Parmi les recommandations élaborées par La Banque Mondiale dans son rapport intitulé « La réforme de la responsabilité civile automobile » suite à son intervention en Tunisie pour le sujet de la réforme de la tarification de la RC automobile, Nous allons présenter quel que recommandations proposées pour équilibrer la branche automobile :

✚ Recommandation N° 1 : la hausse du tarif RC Auto

Une révision des tarifs RC automobile à la hausse pour assurer les couvertures des charges par les primes acquises et qui peut alourdir le fardeau des ménages.

✚ Recommandation N° 2 : la compensation de la hausse du tarif RC par la diminution du tarif des garanties annexes

Pour que l'augmentation des tarifs RC soit acceptés par les assurés il faut diminuer les tarifs des autres garanties facultatives qui ont été sur estimés pour combler le déficit de la garantie RC automobile.

✚ Recommandation N° 3 : la refonte à moyen terme de la tarification a priori

La personnalisation des tarifs RC selon les variables explicatives collectés sur l'assuré pour bien comprendre son comportement de conduite et son degré d'aversion au risque.

✚ Recommandation N° 4 : il faut, en priorité, mettre en place une échelle du système de bonus-malus plus ample que celle actuellement en vigueur.

L'adoption d'un système bonus-malus plus sévère pour sensibiliser les conducteurs assurés.

✚ Recommandation N° 5 : équiper systématiquement d'une plaque d'immatriculation les deux roues afin de faciliter leur identification.

La non immatriculation des deux roues rendre difficile la détection de fraude de cette catégorie largement déficitaire selon les S/P de cette étude.

✚ Recommandation N° 6 : intégrer les deux-roues motorisés dans le système de bonus-malus avec une échelle spécifique

L'intégration des deux roues selon leurs matricules rendre faisable de suivre le comportement de conducteur et de leur sinistralité pour mieux l'équilibrer.

#### **Section 4 : Déficit de la RC automobile : cas de l'assurance STAR**

Nous allons s'intéresser à faire une analyse par type de contrat. Les contrats que nous avons analysés proviennent de la base de données de la compagnie STAR, de ce fait dans cette section l'analyse du ratio S/P à été effectuée sur un ensemble avoisinant 380000 contrats différents.

De ce faite, la présente analyse constitue un complément à l’analyse agrégé sur des données globales du CGA et de la FTUSA et notamment les informations concernant le rapport établie par la Banque Mondiale. Ainsi nous avons passé une période de stage pour une analyse agrégé et une analyse détaillé.

### 4.1. Présentation de la société d'accueil de la STAR

La STAR est une compagnie d’assurance opérante dans les deux branches vie & capitalisation et non vie. C’est la première compagnie d’assurance tunisienne créée en 1958 avec un capital de 100.000 DT. Actuellement, le capital s’élève à 23.076.930 DT et se répartit comme suit :

Figure n° 25 : Répartition du capital social de l’assurance STAR en 2021 :



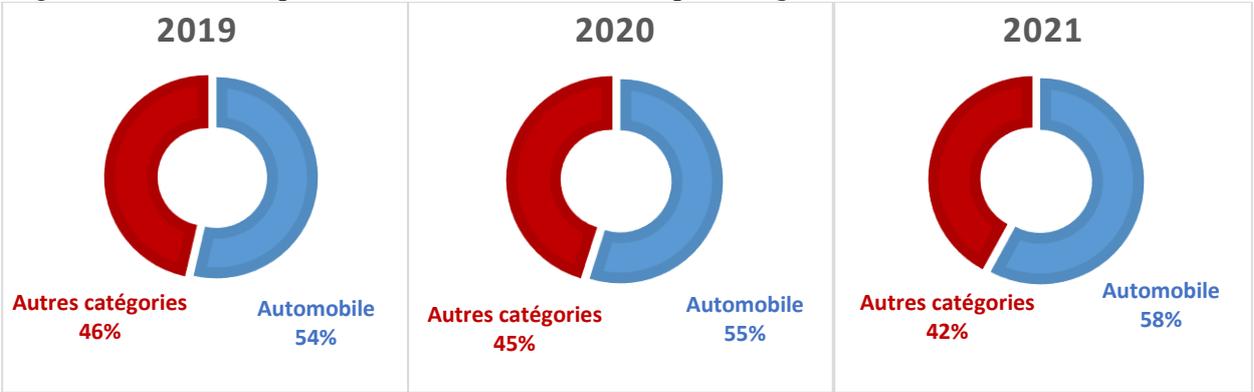
Source : Rapport annuel STAR 2021

Le stage effectué au sein de la compagnie d’assurance STAR pendant une période de 3 semaines nous a permis de travailler sur une base de données réelles des contrats d’assurance automobile pour répondre aux besoins de ce mémoire. Il s’agit d’analyser le ratio S/P à travers l’étude de données par contrats pour compléter l’analyse agrégée.

#### 4.1.1. Composition du portefeuille de la STAR

Nous allons commencer par la présentation de l’évolution de part de l’assurance automobile dans la totalité du portefeuille d’assurance entre 2019 et 2021 en termes de primes émises nettes.

Figure n°26 : Décomposition de la branche non vie par catégorie d’assurance entre 2019 et 2021



Source : Rapports annuels STAR

L'assurance STAR est la compagnie la plus ancienne dans le marché et qui a la part de marché la plus importante. De ce fait son portefeuille d'assurance automobile va être utile pour notre étude.

#### 4.1.2. Chiffres clés de la STAR

Il convient de préciser que pour les chiffres clés de la STAR, tous ce qui concerne les chiffres de la sinistralité et du ratio S/P seront présenter dans la section (4.3) du faite que cette analyse de ratio S/P constitue la partie centrale de la partie empirique que cela soit agrégé au niveau de la STAR ou individuel au niveau de la STAR.

La consultation de rapport annuel a permis de tirer les informations nécessaires des indicateurs. Le tableau suivant est tiré du rapport annuel de 2021. Il va nous permettre à la fois d'analyser l'évolution des indicateurs de la compagnie par rapport au marché réel pour pouvoir calculer le ratio S/P de la totalité de la compagnie d'assurance à travers un examen par contrat.

Tableau n°9 : Evolution des principaux indicateurs de la compagnie STAR

En 1000 DT	2019		2020		2021	
	Marché	STAR	Marché	STAR	Marché	STAR
<b>Primes acquises</b>	2 414 358	<b>374 867</b>	2 572 083	<b>361 394</b>	2 209 400	<b>368 162</b>
<b>Evolution</b>	7.22%	<b>4.5%</b>	6.53%	<b>-3.59%</b>	7.00%	<b>1.67%</b>
<b>Sinistres Régles</b>	1 424 035	<b>289 182</b>	1 353 170	<b>226 333</b>	1 041 500	<b>253 165</b>
<b>Evolution</b>	11.56%	<b>9.67%</b>	-4.98%	<b>-21.73%</b>	23.20%	<b>11.85%</b>
<b>Charges sinistres</b>	1 763 547	<b>300 200</b>	1 792 955	<b>293 173</b>	ND	<b>303 994</b>
<b>Evolution</b>	-1.03%	<b>-9.69%</b>	1.67%	<b>-2.3%</b>	ND	<b>3.69%</b>

Source : Rapport annuel STAR 2021

En termes de part de marché, l'assurance STAR présente un chiffre d'affaires important par rapport aux autres compagnies avec une variabilité en ce qui concerne l'année de 2020 suite à la crise sanitaire.

#### 4.2. Méthodologie de travail empirique

On s'intéresse toujours sur le ratio S/P, dans la section 3 nous avons mené une analyse agrégé sur l'ensemble des compagnies ce qui nous a permis de constaté des valeurs dépassant nettement les normes. A l'issue de cette première étape, nous avons passé à une deuxième étape où nous avons analysés les données relatives aux sinistralités de STAR pour les années 2019,2020 et 2021.

Dans une troisième étape, nous allons nous intéresser au niveau de ce ratio en menant une analyse par contrat sur un échantillon. Nous allons s'intéressé au ratio S/P aux contrats dans cette analyse selon plusieurs variantes :

La première variable concerne la globalité de l'échantillon que nous avons extrait de la base de données. La deuxième variante consiste à mener l'analyse par usage de véhicule concerné. Et pour la troisième variante, elle consiste mener une analyse par type de contrat (individuel et flotte).

#### **4.2.1. Objectifs et démarche à suivre**

Comme cela est précisé au début de ce chapitre, l'objectif de cette partie empirique consiste à montrer le déficit de la RC automobile et de connaître l'évolution du ratio (S/P) pour pouvoir le comparer aux normes de 75%. Le ratio S/P de la branche automobile est une combinaison entre les garanties facultatives et la garantie RC automobile. Le ratio S/P des garanties facultatives va permettre de réduire à la fois le déficit de la branche et le ratio S/P de la garantie obligatoire RC.

Nous allons séparer la garantie RC automobile à part pour pouvoir calculer le ratio S/P de cette garante afin de justifier la nécessité de réviser les tarifs RC automobile en cas de dépassement énormes de ratio en question.

Pour réaliser cet objectif, nous allons effectuer une analyse sur 3 étapes :

Comme première étape, nous allons calculer l'évolution de ce ratio sur l'ensemble du portefeuille, dans une deuxième étape, nous allons calculer le ratio S/P en effectuant une analyse par contrat selon l'usage le plus fréquent et pour la troisième étape nous allons refaire les calculs en menant une analyse par contrat pour les contrats de type individuel.

Dans cette analyse, nous allons mettre la lumière sur la notion des accidents survenus non encore déclarés de certaines déclarations à partir des données collectés après traitement de la base de données.

Par la suite, nous allons décomposer le portefeuille de la compagnie d'assurance STAR pendant la période d'étude par type d'usage pour se focaliser sur l'usage le plus important en termes des primes acquises.

#### **4.2.2. Traitement des données**

Les données fournies par la compagnie STAR se présentent sous deux formes à savoir, les données de primes versées par les assurés, et les données relatives aux charges sinistres entre 2019 et 2021. De ce fait, on dispose de deux séries, primes et charges sinistres RC automobile qui prennent les nombre 351604 et 359536 entre 2019 et 2021.

Le logiciel utilisé pour le traitement des données est R studio qui nous a permet de traiter et regrouper les données afin de fournir des résultats fiables. Les bases des primes de la garantie RC

sont nettes des annulations et des ristournes et des bases de charges de sinistres regroupent les règlements et les provisions pour sinistres à payer pour la même garantie.

Le traitement de données des primes pour les 3 années a été fait en regroupement les données par contrat, par usage et par prime RC. Les données représentent 359'536 contrats pour 2019, 355'592 contrats pour 2020 et 351'604 contrats en 2021. Nous remarquons que le nombre de contrats souscrit est en train de diminuer suite à la stratégie de la compagnie de résilier les contrats avec les assurés qui présentent un taux de sinistralité élevé.

Pour le traitement de la charge des sinistres, nous avons déterminé une base de données qui regroupe la charge par année de survenance et par année d'observation c'est-à-dire pour la base de données de sinistre de 2019, c'est-à-dire la charge est égale aux règlements plus les provisions pour sinistres à payer de l'année 2019. Les données représentent 18'390 dossiers pour 2019, 12'073 dossiers pour 2020 et 14'210 dossiers en 2021.

Nous allons regrouper dans la même base les données par contrats, des primes et des sinistres identifiés par le même numéro de police pour un contrat donné. Le nombre d'observations va chuter par le biais de regroupement des polices par identification de contrat pour supprimer tout type de doublement sous le biais de cycle de vie d'un contrat d'assurance automobile raisons de fait que certain contrat n'ont pas abouti à un remboursement.

Pour étudier la sinistralité de ces sous-ensembles, nous les avons classé en 2 sous-groupes de contrat selon leurs valeurs de S/P. Nous allons décomposer les charges RC entres des sinistres corporels et des sinistres matériel pour présenter l'ampleur de cette garantie sur la compagnie.

Nous allons refaire le travail pour d'autres usages pour effectuer une analyse comparative entre les différents usages.

### **4.3. Résultats obtenus et interprétations**

Afin de faire une analyse pertinente, nous avons procédé à un autre traitement des données des sinistres en calculant la charge de l'année 2019 à titre d'exemple de la façon suivante : la somme des règlements des sinistres survenus en 2019 et déclaré en 2019, 2020 et 2021 en addition des PSAP de l'année 2021. Les données représentent 24'399 dossiers pour 2019, 16'374 dossiers pour 2020 et 14'210 dossiers en 2021.

#### **4.3.1. Vue d'ensemble sur le contenu de la base de données**

Avant de commencer, nous allons exposer les différentes valeurs du ratio S/P de la branche automobile de la compagnie STAR toute garanties confondues comme suit :

Pour l'année 2019 le taux de sinistralité est de 88.34%, il est de 85.6% en 2020 et de 87.97% pour l'année 2021. La première étape consiste à travailler sur la totalité du portefeuille de la STAR ce qui nous a permis de tirer le tableau suivant. La 3<sup>ème</sup> colonne du tableau fournit les valeurs du ratio S/P pour les 3 années obtenues à travers le traitement expliqué.

Tableau n°10 : Ratio S/P de la garantie RC automobile entre 2019 et 2021

<b>Rattachement des charges aux produits selon l'année de survenance</b>			
<b>Année</b>	<b>Prime RC</b>	<b>Charge Sinistre RC</b>	<b>S/P</b>
<b>2019</b>	82224861,45	82 377 108.21	100.18%
<b>2020</b>	70517591,9	57 037 817.29	80.88%
<b>2021</b>	66373803,1	66 613 351.21	100.36%

Source : Elaboré par l'auteur

Le tableau ci-dessus montre l'évolution des primes et sinistres entre 2019 et 2021. Pour l'année 2020 qui se coïncide avec l'année du COVID-19 et la restriction de circulation des véhicules, le ratio S/P a baissé de 100.18% en 2019 à 80.88% pour augmenter en 2021 et atteindre 100.36%. Pour corriger les valeurs obtenues dans le 1<sup>er</sup> tableau, nous allons travailler avec le vieillissement jusqu'au 2021.

C'est-à-dire la charge de sinistre RC de l'année 2019 regroupe les charges des sinistres où leur date de survenance est l'année 2019, et leur déclaration s'étale sur toute la période d'étude. Cette méthode de calcul va rattacher la vraie valeur des charges aux primes de l'année de survenance des sinistres en question pour savoir si cette dernière va couvrir les charges ou non.

Tableau n°11 : Ratio S/P de la garantie RC automobile entre 2019 et 2021 avec vieillissement

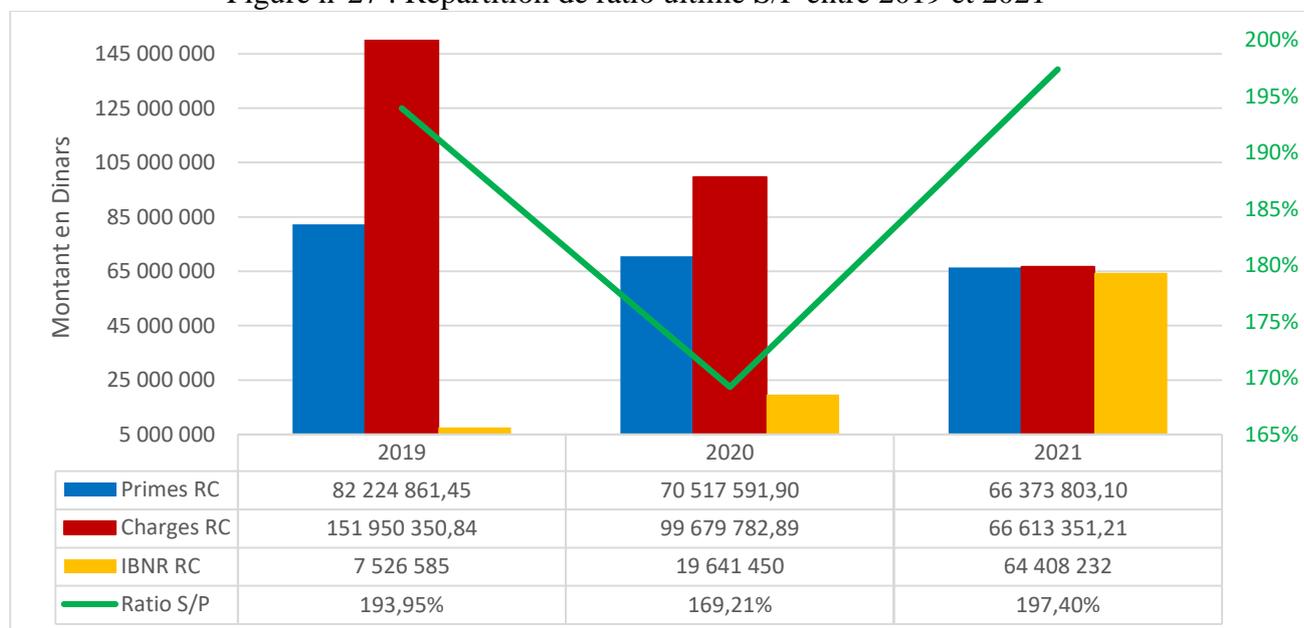
<b>Rattachement des charges aux produits avec vieillissement 2021</b>			
<b>Année</b>	<b>Prime RC</b>	<b>Charge Sinistre RC</b>	<b>S/P</b>
<b>2019</b>	82 224 861,45	151 950 350,84	184,80%
<b>2020</b>	70 517 591,90	99 679 782,89	141,35%
<b>2021</b>	66 373 803,10	66 613 351,21	100,36%

Source : Elaboré par l'auteur

Le tableau ci-dessus montre l'évolution des primes et sinistres entre 2019 et 2021. Pour l'année 2020 qui se coïncide avec l'année du COVID-19, le ratio S/P a baissé de 184.80% en 2019 à 141.35% pour augmenter en 2021 et atteindre 100.36%. Ces valeurs sont estimés à augmenter durant les années qui viennent suite à la déclaration tardive des sinistres et c'est pour cette raison il existe la notion des IBNR.

La charge sinistres va augmenter automatiquement car le nombre de dossiers a augmenté, et le ratio S/P calculé est appelé «ratio S/P observé » car le ratio S/P appelé ultime est le ratio qui prend en considération dans le calcul de sa charge les IBNR (les sinistres survenus non encore déclarés) et qui est remarqué entre le premier et le deuxième tableau.

Figure n°27 : Répartition de ratio ultime S/P entre 2019 et 2021

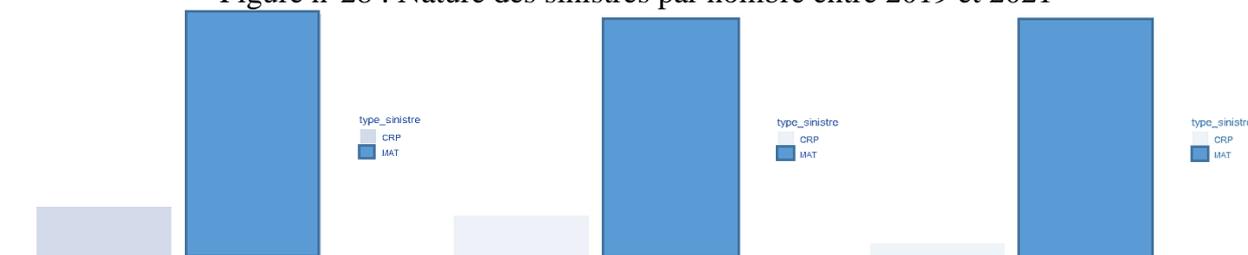


Source : Elaboré par l'auteur

Pour le calcul des IBNR, ils sont estimés par les méthodes actuarielles par les triangles de Chain Ladder pour l'estimation des sinistres tardifs. Nous remarquons déjà que les IBNR sont en train d'augmenter d'une année à une autre par le fait que les sinistres tardifs pour l'année sont plus importantes que ceux de l'année 2019 vu que nous avons déjà pris en considération les déclarations tardifs dans toute la période d'étude pour les sinistres survenues en 2019 et c'est le même cas pour l'année 2020 et 2021.

Le traitement des données tous usages confondus nous a permis de tirer un échantillon en regroupant les primes RC et les dossiers sinistres par numéro de police tout en éliminant les valeurs manquantes. Le traitement sur R nous a permis de visualiser les résultats obtenus sous formes des graphiques qui seront présentés par la suite. Nous allons commencer par l'analyse des données traités tous usages confondus par l'analyse des primes et des sinistres par contrat.

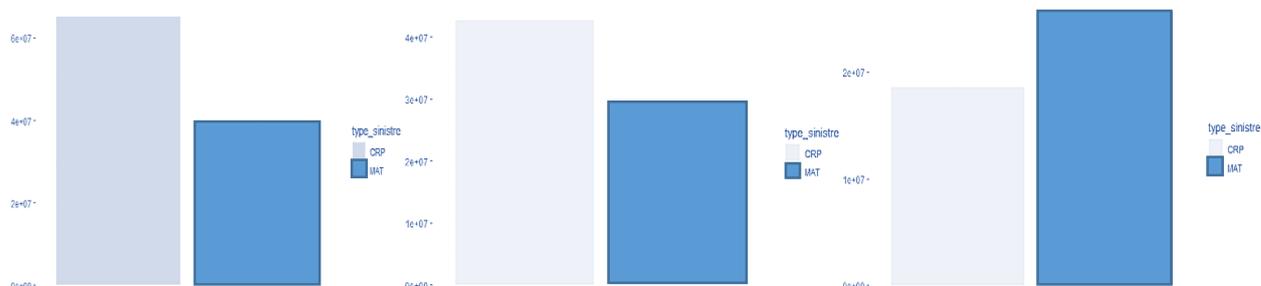
Figure n°28 : Nature des sinistres par nombre entre 2019 et 2021



Source : Elaboré par l'auteur

En ce qui concerne les sinistres, nous avons deux types de sinistres, les sinistres corporels (CRP) et les sinistres matériels (MAT). La figure suivante montre qu'en termes de nombre, les sinistres matériels sont beaucoup plus élevés par rapport aux sinistres corporels entre 2019 et 2021 tout en sachant que nous avons pris en considérations les sinistres tardifs dans cette période d'étude.

Figure n°29 : Nature des sinistres par charges entre 2019 et 2021



Source : Elaboré par l'auteur

La figure ci-dessus illustre les sinistres RC en termes de charge, les sinistres corporels sont beaucoup plus importants par rapport aux sinistres matériels entre 2019 et 2021 tout en sachant que nous avons pris en considérations les sinistres tardifs pour l'année 2019 et l'année 2020. Nous remarquons que pour l'année 2021 la charge des sinistres matériels est supérieure à celle des sinistres corporels suite aux sinistres survenus non encore déclaré.

Tableau n°12 : Répartition des charges par nature de sinistre

Année	Nombre des dossiers sinistres		Charges des sinistres	
	Corporels	Matériels	Corporels	Matériels
<b>2019</b>	4 528	19 873	96 811 234.79	55 139 116.05
<b>2020</b>	2 606	13 770	59 935 942.75	39 743 840.15
<b>2021</b>	1 185	13 027	31 651 413.15	34 961 938.06

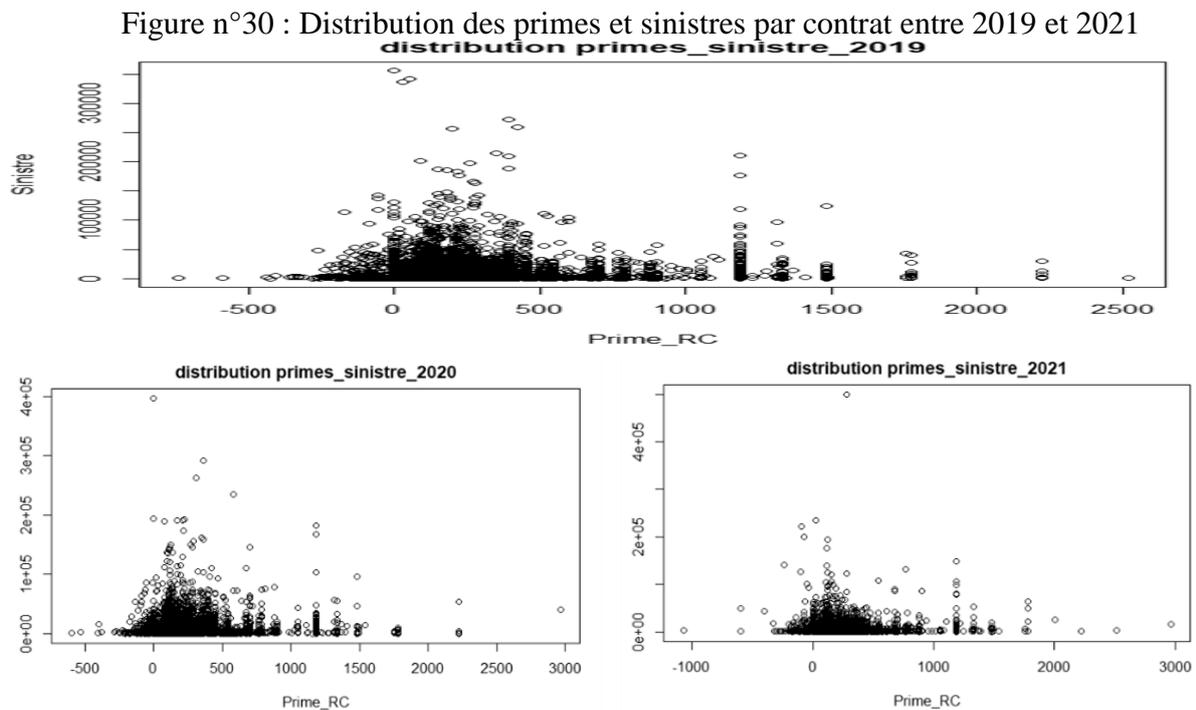
Source : Elaboré par l'auteur

Le tableau suivant vient en complément avec les figures précédentes qui indique les montants des charges sinistres par nombre de dossiers et par type de sinistre pour montrer l'importance de l'estimation des provisions pour sinistres à payer pour chaque cas.

La figure ci-dessous nous indique la distribution des primes RC et des sinistres RC entre 2019 et 2021 par contrat. Un premier aperçu nous donne l'impression que plus la prime augmente, la charge tend vers la baisse. C'est une corrélation négative qui s'explique par le comportement de l'assuré. Lorsque l'assuré paye une prime élevée cela veut dire qu'il est averse aux risques et donc il essaiera de conduire prudemment.

La figure ci-dessous nous indique la distribution des primes RC et des sinistres RC entre 2019 et 2021 par contrat. Un 1<sup>er</sup> aperçu nous donne l'impression que plus la prime augmente, la charge tend vers la baisse.

C'est une corrélation négative qui s'explique par le comportement de l'assuré. Lorsque l'assuré paye une prime élevée cela veut dire qu'il est averse aux risques et donc il essaiera de conduire prudemment.



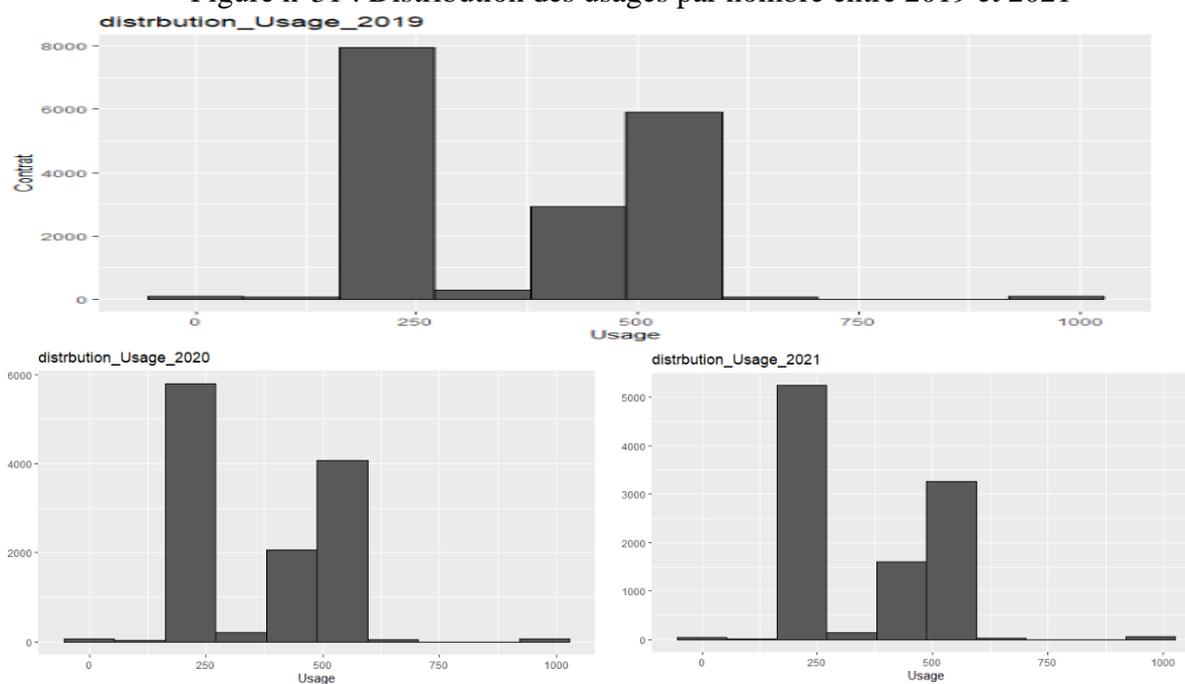
Source : Elaboré par l'auteur

La figure n°2 et le tableau n°4 permettent de montrer une différence remarquable entre les primes et les charges sinistres. Nous remarquons que le nombre des contrats est en train de baisser d'une année à une autre selon la stratégie adoptée par la compagnie.

Il faut expliquer tout d'abord la présence des valeurs négatives en ce qui concerne les primes RC suite aux annulations et ristournes faites pendant l'exercice en question.

Une étude menée sur les usages des véhicules des contrats d'assurance automobile nous a permis de tirer plusieurs usages selon leurs fréquences dans le portefeuille de l'assurance STAR et le traitement de ces données nous a permis de trouver les résultats suivants. Les deux figures suivantes illustrent la distribution contrat et des primes nettes par usage pour expliquer le choix derrière le choix de traité l'usage Affaire.

Figure n°31 : Distribution des usages par nombre entre 2019 et 2021



Source : Elaboré par l'auteur

Cette figure illustre la distribution des contrats par usage entre 2019 et 2021. Malgré la diminution des contrats souscrits et la variation des pourcentages des différents usages en termes de primes nettes, nous remarquons que l'usage souscrit le plus fréquent est l'usage affaires sur les 3 ans. Nous allons commencer par présenter la totalité des données tirées par la confrontation des primes nettes et des sinistres par police d'assurance pour l'usage affaire.

#### 4.3.2. Usage affaires « Affaire »

Nous allons calculer le ratio S/P par contrats pour diviser l'échantillon en deux sous-groupes, l'un que nous allons appeler les bons-risques qui regroupe tous les contrats ayant des ratios qui présentent une valeur inférieures à 75% et autre sous-groupe appelé les mauvais risques dont la valeur de ratio S/P dépasse les 75%.

Le tableau suivant nous permet d'illustrer les données relatives à la totalité de l'échantillon que nous avons créé pour pouvoir calculer un ratio S/P par contrat en utilisant le logiciel R.

Tableau n°13 : Ratio S/P pour la totalité de l'usage Affaire entre 2019 et 2021

Année	Total Usage Affaire				
	Prime	Prime moyenne	Sinistre	Sinistre Moyen	S/P
2019	24 442 980,40	124,69	44 389 536,57	5 585,69	181,60%
2020	22 302 576,90	110,97	31 587 170,70	5 455,46	141,63%
2021	22 364 333,60	120,42	22 187 107,73	4 235,79	99,21%

Source : Elaboré par nous-mêmes

La somme des primes nettes de la RC automobile pour la totalité des usages pour l'année 2019 82 224 861.14 DT, un premier filtrage par code usage = 210 (usage affaire) nous a donné une somme des primes égale à 24 442 980.4 DT ce qui est expliqué par la réduction de nombre d'observation.

Pour 2020, les primes RC sont à l'ordre de 22 302 576.9 DT et de 22 364 333.6DT en 2021. Pour ces primes acquises, ils ont rattaché aux sinistres survenus à la même année de collecte des primes. Nous remarquons que le ratio S/P dépasse les normes (75%) pendant les 3 ans, c'est-à-dire que l'usage le plus souscrit en Tunisie est déficitaire.

Tableau n°14 : Ratio S/P pour les bons et les mauvais risques entre 2019 et 2021

Année	Bon-Risque (S/P < 75%)				Mauvais-Risque (S/P > 75 %)			
	Nombre	Prime	Sinistre	S/P	Nombre	Prime	Sinistre	S/P
2019	224	43 908,03	17 051,20	38,83%	7 723	1 142 884. 5	44 372 485.37	3 882.5%
2020	102	20 131.70	7 939,08	38.91%	5 690	826 023.88	31 582 286.71	3 823.4%
2021	40	7 900.77	3 573,47	37.90%	5 118	737 182.83	22 163 305.77	3 006.5%

Source : Elaboré par l'auteur

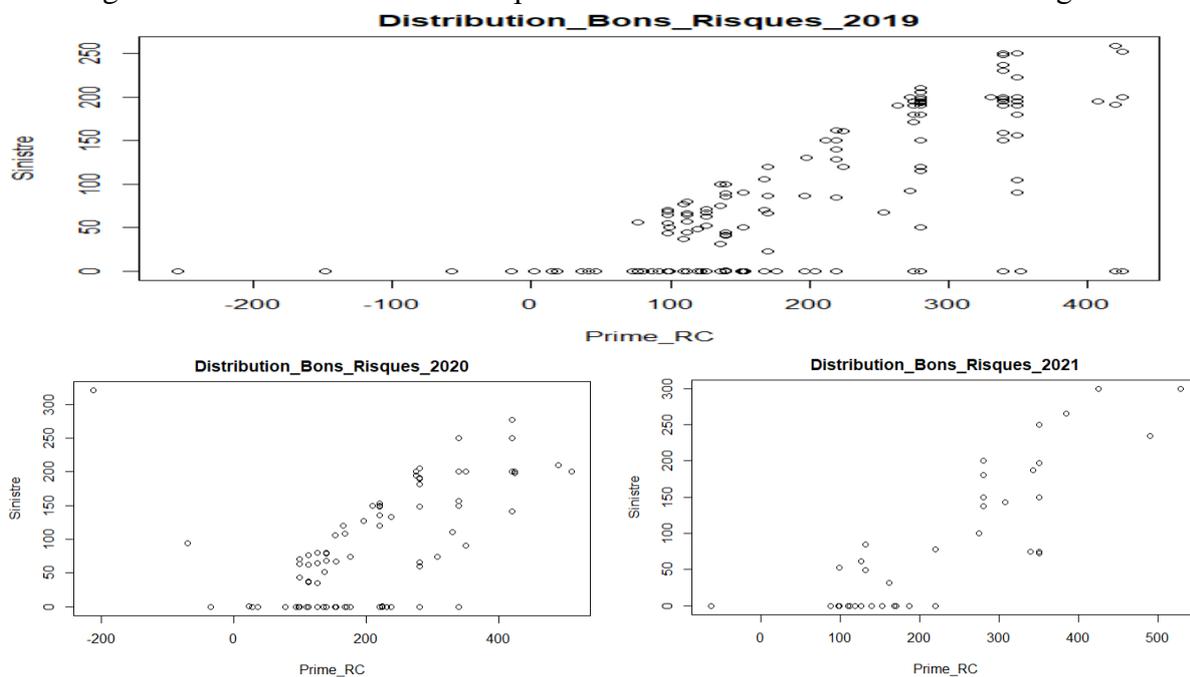
L'analyse du ratio S/P par contrat nous a permis de faire ressortir le tableau précédent. Tout d'abord il faut signaler que ce tableau a regroupé, en fonction des contrats qui ont enregistré des sinistres.

Nous remarquons que parmi les 24 milliards de Dinars de primes acquises, seulement 1.12Milliards de Dinars ont causé des sinistres qui valent 44 Milliards de Dinars, choses qui expliquent la sinistralité et son impact de cette garantie sur la branche automobile.

Pour les contrats classés parmi les Bon-Risque (S/P <75%) leur ratio de groupe est de 38.83% en 2019, 38.91% en 2020 et de 37.90% en 2021 contre un ratio de 3882.5% en 2019 pour les contrats classés parmi les Mauvais-Risques.

Nous pouvons conclure aussi d'après tout ce qui est présenter jusqu'au là que les sinistres graves ou aussi les sinistres atypiques sont généralement des sinistres corporels et c'est pour ce but que nous avons élaboré des graphiques pour montrer l'importance des charges corporels sur la charge des sinistres et qui impact bien évidemment le ratio S/P.

Figure n°32 : Nature des sinistres par nombre entre 2019 et 2021 selon l'usage Affaire

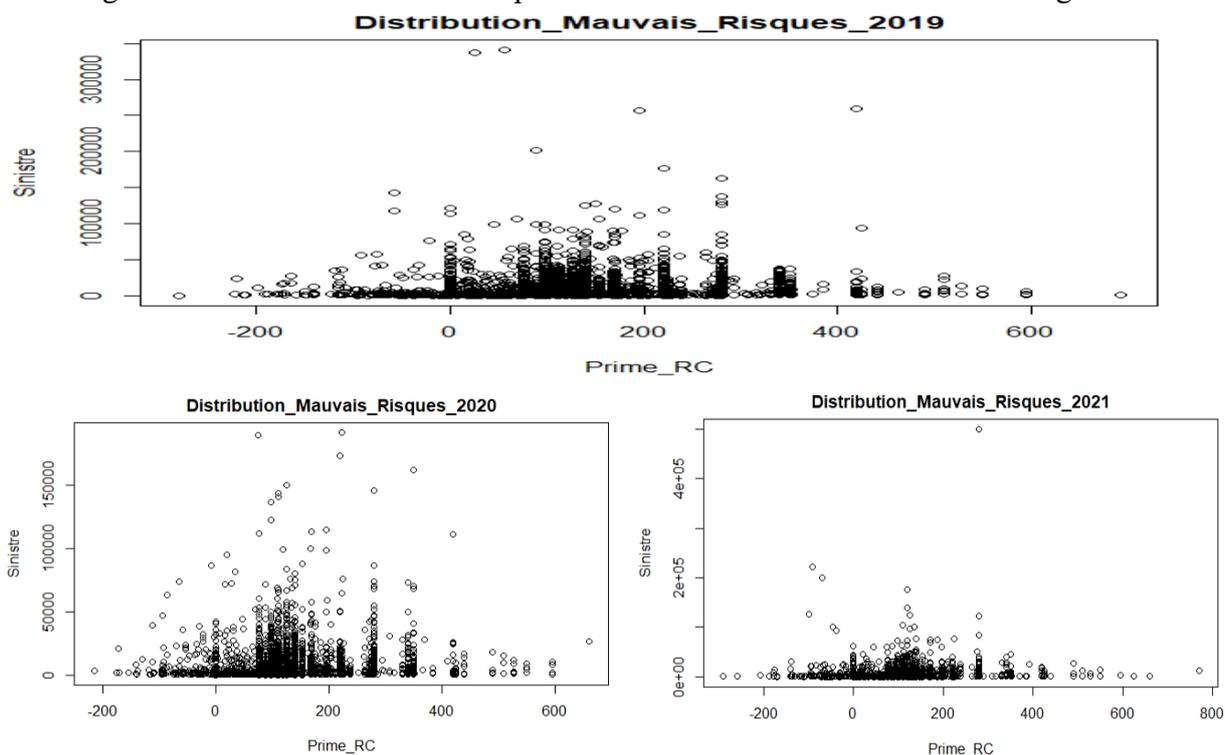


Source : Elaboré par l'auteur

La figure ci-dessus illustre la distribution des primes et des sinistres du groupe Bon-Risque, et comme le montre le graphique des distributions pendant les 3 années lorsque les primes augmentent les charges de sinistres augmentent mais dans les normes, vu que le ratio par contrat reste toujours inférieur à 75%.

A l'autre cotée, et par la figure suivante, nous remarquons une forte concentration des primes RC entre 0 et 250DT avec une sinistralité variant entre 0 et 100 000DT. En premier, nous remarquons que les charges sont beaucoup plus élevées que les primes pour chaque dossier sinistres et cela explique les ratios S/P calculés pour le cas du groupe des Mauvais-Risque.

Figure n°33 : Nature des sinistres par nombre entre 2019 et 2021 selon l’usage Affaire



Source : Elaboré par l’auteur

La cause justifiant ces charges massives par rapport aux primes acquises et dues tient au fait que la majorité des sinistres sont des sinistres de nature matériels, mais que le coût des sinistres corporels est plus important chose qui est expliqué par le tableau qui suit.

Figure n°21 : Charges sinistres corporels et matériels entre 2019 et 2021 selon l’usage Affaire

Année	Type de Sinistre	Charges Sinistres
2019	Corporel	26 436 087,20
	Matériel	17 953 449,40
2020	Corporel	17 755 028,50
	Matériel	13 832 142,20
2021	Corporel	9 217 238,02
	Matériel	12 969 869,72

Source : Elaboré par l’auteur

Ce tableau illustre la variation des charges de sinistres par types entre 2019 et 2021 et c’est à cause de sinistres tardifs que l’année 2019 est l’année avec plus de charges corporels et matériel, ainsi comme nous avons déjà mentionné que dans les passages précédents.

#### 4.3.3. Décomposition par contrat individuel

Pour la suite de nos analyses, nous allons filtrer les données délivrées par la compagnie STAR selon une autre approche afin d’isoler les contrats individuels des contrats flotte. Pour tirer les

contrats individuels, nous avons procédé à des traitements en utilisant le logiciel R afin de pouvoir filtrer les données suivantes pour approfondir nos analyses.

Tout d'abord, nous avons regroupé les données dans un tableau qui nous a permis de calculer le ratio S/P pour les contrats individuels qui est expliqué en détails dans le tableau suivant :

Tableau n°16 : Total contrat individuel

Année	Les Contrats Individuels			
	Nombre	Primes	Charges	S/P
2019	298840	49758313.67	84771234.97	170.37%
2020	299150	46247840.39	60196211.10	130.72%
2021	271182	44312366.82	32894346.28	74.23%

Source : Elaboré par l'auteur

Les contrats individuels avec les différents usages qu'ils portent sont le plus fréquents dans le portefeuille d'automobile de la STAR et qui possèdent un ratio S/P qui varie entre 74.23% et 170.37% entre 2019 et 2021. Nous avons écarté les contrats flotte de notre étude vue que ces derniers ont un autre système de tarification basé sur la négociation entre l'assureur et l'assuré.

Nous avons procédé à calculer le ratio S/P par contrat afin de refaire l'étude mais sur un échantillon plus représentatif dans le portefeuille de la compagnie et nous avons pu élaborer le tableau suivant qui regroupe Bon-Risque et les Mauvais-Risque en termes de nombre d'observation, de primes, de charges et de ratio S/P.

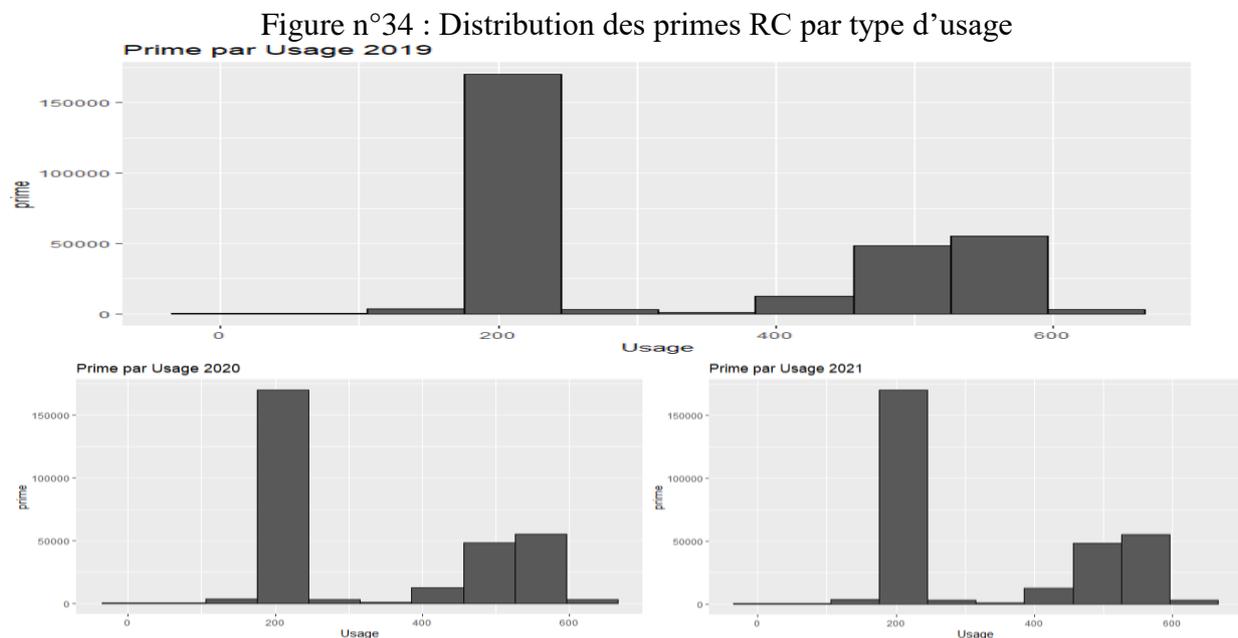
Tableau n°17 : Les bons et mauvais risques pour les contrats individuels

Année	Bon-Risque (S/P < 75%)				Mauvais-Risque (S/P > 75 %)			
	Nombre	Primes	Charges	S/P	Nombre	Primes	Charges	S/P
2019	286189	46897958.32	3101471.60	6.61%	12651	2860355.34	81669763.36	2855.23 %
2020	289645	44077671.86	1436467.92	3.26%	9505	2170168.52	59020161.05	2719.62 %
2021	267114	43550746.49	2698135.18	6.2%	4068	761620.33	30196211.10	3964.73 %

Source : Elaboré par l'auteur

Le tableau ci-dessus illustrent que parmi les contrats du groupes Bon-risques, il y a des contrats qui n'ont pas des sinistres déclarés et que leurs ratio S/P est nul. C'est ce qui explique la faible valeur du ratio S/P pour un nombre assez élevé des contrats dont la majorité des contrats ont un S/P nul.

Le ratio est de 6.61% en 2019 pour les bon-risque contre 2855.23% pour les mauvais-risque pour la même année. Il est de 3.26% contre 2719.62% pour 2020 et de 6.2% contre 3964.73% pour l'année 2021. Nous avons par la suite filtré cette base de données ne 3 sous-groupes, les 3 usages qui ont les primes RC payés le plus dans le portefeuille des contrats individuels et c'est suit au graphique suivant qui nous donne la distribution de types d'usage pour les contrats individuel par primes émises.



Source : Elaboré par l'auteur

Nous avons remarqué que les 3 usages les plus souscrits sont les usages qui ont les codes suivantes ; 210 (Affaire) ; 510(Transport marchandises < 3.5 Tonnes) ; 530 (Agricole < 3.5 Tonnes). Donc nous allons essayer de déterminer le ratio S/P pour chaque type d'usage en décomposant les primes et sinistres par nature de sinistres comme le montrent les tableaux suivants.

Le tableau suivant nous illustre la décomposition de la charge de l'usage Affaire par nature (corporels et matériels) et par prime RC afin de pouvoir calculer le ratio S/P de cet type d'usage. Nous remarquons que les primes sont en train de diminuer d'une année à une autre ainsi que pour la charge de sinistre.

Pour le ratio S/P il est de 176.91% en 2019, de 139.35% en 2020 et de 98.52% en 2021. Malgré la diminution de ce ratio d'une année à une autre (on ne peut pas prendre le cas de l'année de 2021 vu l'importance des IBNR) mais il reste au-dessus des normes de 75% et on est dans le cas où ce ratio n'a pris en compte les frais de gestion de la compagnie.

Tableau n°18 : Usage Affaire parmi les contrats individuels

Année	Usage Affaire				
	Prime RC	Sinistre RC		Charge RC	S/P
		Corporels	Matériels		
<b>2019</b>	22 074 407.1	23 246 197	15 804 801	39 050 998	176.91%
<b>2020</b>	20 364 878.4	16 046 464	12 332 774	28 379 238	139.35%
<b>2021</b>	20 712 387.7	12 712 339	7 692 856	20 405 195	98.52%

Source : Elaboré par l'auteur

Le tableau ci-dessous nous illustre la répartition de la charge de l'usage 530 par nature (corporels et matériels) et par prime RC afin de pouvoir calculer le ratio S/P de cet type d'usage. Nous remarquons que les primes sont en train de diminuer d'une année à une autre ainsi que pour la charge de sinistre.

Pour le ratio S/P il est de 191.45% en 2019, de 134.35% en 2020 et de 19.44% en 2021. Malgré la diminution de ce ratio d'une année à une autre (on ne peut pas prendre le cas de l'année de 2021 vu l'importance des IBNR) mais il reste au-dessus des normes de 75% et on est dans le cas où ce ratio n'a pris en compte les frais de gestion de la compagnie.

Tableau n°19 : Usage 530 parmi les contrats individuels

Année	Usage 530				
	Prime RC	Sinistre RC		Charge RC	S/P
		Corporels	Matériels		
<b>2019</b>	6 614 377.9	9 925 807	2 737 296	12 663 103	191.45%
<b>2020</b>	5 415 326.4	5 538 005	1 737 388	7 275 393	134.35%
<b>2021</b>	4 142 099.6	631 337.6	173 830.1	805 167.7	19.44%

Source : Elaboré par l'auteur

Le tableau suivant nous illustre la décomposition de la charge de l'usage 510 par nature (corporels et matériels) et par prime RC afin de pouvoir calculer le ratio S/P de cet type d'usage. Nous

remarquons que les primes sont en train de diminuer d'une année à une autre ainsi que pour la charge de sinistre.

Pour le ratio S/P il est de 171.60% en 2019, de 129.30% en 2020 et de 75.14% en 2021. Malgré la diminution de ce ratio d'une année à une autre (on ne peut pas prendre le cas de l'année de 2021 vu l'importance des IBNR) mais il reste au-dessus des normes de 75% et on est dans le cas où ce ratio n'a pris en compte les frais de gestion de la compagnie.

Tableau n°20 : Usage 510 Tonnes parmi les contrats individuels

Année	Usage 510				
	Prime RC	Sinistre RC		Charge RC	S/P
		Corporels	Matériels		
<b>2019</b>	11 349 508.5	11 176 564	8 297 960	19 474 524	171.60%
<b>2020</b>	10 562 273.2	7 560 063	6 096 996	13 657 059	129.30%
<b>2021</b>	9 900 391.3	4 365 731	3 130 295	7 496 026	75.14%

Source : Elaboré par l'auteur

Les 3 tableaux précédents nous montrent que pendant l'année de COVID-19 la sinistralité a diminué ce qui a comme effet la réduction du ratio S/P, mais cette choqe économique a besoin de plus du temps pour observer l'évolution réel de ce ratio tout en sachant que le ratio S/P de l'année 2021 est loin de la réalité en absence des IBNR pour cet échantillon.

Pour le ratio annuel moyen selon cette étude, le ratio S/P moyen de l'usage Affaire est de 138.26%, pour l'usage 530 il est de 118.08% et pour l'usage 510 il est de 125.45%.

## Conclusion

Après avoir présenté le secteur d'assurance automobile en Tunisie ainsi que ses chiffres clés et ses indicateurs de performance, nous avons rappelé que le ratio S/P de la branche automobile dépasse les normes de 75% pendant des années selon les rapports annuels de la FTUSA. Nous avons fait un recul sur la causalité de ce déficit et nous avons le reliée à l'insuffisance de la tarification de la responsabilité civile automobile.

Nous avons effectué des traitements sur les bases de données fournis par la compagnie STAR pour calculer le ratio S/P de la garantie RC automobile de portefeuille ainsi que par usage et par contrat.

L'usage des affaires est l'usage le plus sinistré dans le portefeuille de la STAR, qui se manifeste par l'analyse des deux types d'échantillons que nous avons traité pendant cette étude empirique. Nous avons constaté que les primes RC automobile ne couvrent pas les charges de sinistres de nature RC automobile.

En effet, les sinistres corporels sont les plus importants en termes de couts et les moins importants en termes de nombre de sinistre pour les accidents de la circulation de la route qui engagent la garantie RC automobile.

Une telle constatation consiste à recommander une révision de la tarification actuelle de la RC automobile ainsi que les mesures de prévention des accidents comme la sensibilisation des conducteurs de la gravité de la situation en appliquant un système bonus-malus plus adopté et plus sévère dont la nécessité de la révision des coefficients de majoration et de réduction afin d'essayer d'équilibrer la branche automobile.

## CONCLUSION GENERALE

L'assurance automobile est considérée comme l'un des piliers les plus importants pour assurer la croissance du secteur d'assurance dans sa globalité. Cette catégorie d'assurance est la plus présente en termes des primes émises dans le portefeuille d'assurance au niveau mondial vu que la part de l'assurance automobile dépasse les 50% dans la majorité des cas. Cet état peut être expliqué par le caractère obligatoire de la souscription d'assurance automobile exigée par les corps régulateurs en question.

Toutefois, le contrat d'assurance automobile regroupe un ensemble de garanties souscrit selon le choix de l'assuré en plus de la RC automobile qui est souscrite automatiquement. Chaque garantie a un tarif qui est obtenu suite aux calculs mathématiques actuarielles alors que la RC automobile est un tarif qui peut être soit administré par l'Etat ou libéré, définie par les règles de la concurrence des compagnies d'assurance pour le fixer qui correspond le plus à cette garantie.

Nous avons élaboré à travers les recherches effectuées et les revues de littérature consultée pour mener une analyse théorique complétée par une analyse empirique au niveau de chapitre 2. Pour cela, nous avons mis en évidence dans le premier chapitre les notions de base et les principes de tarification ainsi que la difficulté de la tarification de la RC automobile.

En premier lieu, nous avons présenté le secteur d'assurance automobile à l'échelle mondiale en citant la problématique de la libéralisation des tarifs et son impact sur les expériences passées en matière de tarif RC automobile. Rappelant que ces expériences ont abouti à des résultats favorables pour les compagnies d'assurances, d'une côté le résultat technique de la garantie RC a engendré une amélioration de résultat technique de la branche automobile dans un laps de temps donné. De l'autre côté, la libéralisation des tarifs a causé une augmentation des tarifs RC automobile. Prenant l'exemple de l'Égypte où les tarifs ont augmenté 5 fois après une telle réforme mais qui a enregistré une amélioration du résultat dans une période de 6 ans.

Notre deuxième chapitre est centré sur l'analyse de cette tarification en Tunisie. L'analyse menée est faite sur un ensemble agrégé des compagnies d'assurance dans un premier temps et sur un ensemble des contrats de la compagnie STAR dans un deuxième temps. Ces analyses nous ont permis de retirer les résultats suivants.

Les données collectées des rapports annuels de la FTUSA ont permis de visualiser les primes acquises et les charges de sinistres pour une période de 22 ans pour étudier l'évolution de ces deux éléments ainsi que l'évolution du ratio de performance sinistralité sur prime (S/P) sur cette période. Nous avons constaté que malgré l'évolution de ce ratio vers la baisse pour les dernières années (et qui peut être expliqué par la segmentation et la sélection des risques comme stratégie internes des compagnies d'assurance mais aussi par l'effet du COVID-19), le ratio S/P sans tenir compte des frais de gestion dépasse les normes de 75%.

Le but de la partie empirique menée sur les contrats d'assurance automobile de la compagnie STAR, qui est classée en première place en assurance automobile dans le pays, consiste à étudier l'impact de la RC automobile sur ce ratio en calculant le S/P de la garantie RC automobile selon plusieurs variantes de calcul.

La première variante était de calculer le S/P pour la RC automobile pour la totalité du portefeuille de la STAR en deux temps, le premier est de le calculer sans IBNR et pour le deuxième avec les IBNR afin de montrer l'importance de l'évaluation des risques et des provisions qui résultent de la charge important à supporter pour les sinistres automobiles (plus précisément pour les sinistres de nature corporelle).

Pour la deuxième et la troisième variante, nous avons effectué successivement des analyses par type d'usage de véhicule et par types de contrats. Pour l'étude menée sur les usages, nous avons remarqué que l'usage le plus souscrit est l'usage des affaires avec un taux de sinistralité de 182% en 2019 et 142% en 2020. En ce qui concerne la typologie des contrats, nous avons analysé les contrats individuels par usage et nous avons pu établir les conclusions suivantes à l'instar du caractère déficitaire de la RC automobile.

L'usage le plus fréquent sur la période d'étude de 3 ans (entre 2019 et 2021) est l'usage des affaires avec un taux de sinistralité qui dépasse les normes de 75%. En effet, il enregistre pour les années 2019,2020 et 2021 respectivement les ratios S/P suivants : 176.91%,139.35% et 98.52%.

Tout en rappelant qu'en dépit d'un nombre des sinistres de natures corporels soit inférieur à celui des sinistres matériels, leurs coût est plus important, faute des accidents mortels dont la vie humaine est la plus importante.

Nous avons constaté que cet indicateur de performance nous informe que les tarifs RC automobiles sont loin d'être suffisants pour couvrir les charges de sinistres de cette garantie, même l'augmentation des tarifs des garanties facultatives ne permet pas de faire baisser le ratio S/P de

l'assurance automobile au-dessous des normes de 75%. La libéralisation des tarifs est une alternative à réviser. Opter pour une révision de système bonus-malus vu que la conjoncture économique actuelle ne permet pas de réviser les tarifs RC vers la hausse, pour sensibiliser les assurées conducteurs de la gravité de la situation et de la gravité des nombres des accidents de circulation de la route qui cause des dégâts corporels importants.

Le travail que nous avons effectué dans ce mémoire de fin d'étude reste incomplet du fait qu'il apparait difficile de prendre en compte de tous les détails de calcul comptable comme les sinistres tardifs et les IBNR qui interviennent dans le calcul de ratio S/P.

Pour bien expliquer la sinistralité de la RC automobile pour s'orienter vers un tarif optimal qui sert à équilibrer la branche. Les instruments utilisés exigent la prise en compte de tous les détails significatifs, ce qui est difficile à faire compte tenue de la diversité et le nombre important des contacts. Cela exige une épuration de la base de données consistant qui dépasse de loin le cadre de mémoire.

...

# ANNEXE

## Quelques codes utilisés sur R pour l'analyse des données

```
#téléchargement des biblio
library(dplyr)
library(reader)
library(readr)
library(readxl)
library(ggplot2)
library(datasets)
library(tidyverse)

#base sinistres 2019
VUE_SINISTRE_2019 <- read.csv2("C:/Users/Jouhaina/Desktop/STAR/Sinister/CSV/VUE_SINISTRE_2019.csv")

#construction de la charge de sinistre
Charge_sinistre_2019 = data.frame(VUE_SINISTRE_2019$NUM_POLICE,
                                  VUE_SINISTRE_2019$CODE_USAGE,
                                  VUE_SINISTRE_2019$DATE_SURVENANCE,
                                  VUE_SINISTRE_2019$TYPE_SINISTRE,
                                  VUE_SINISTRE_2019$REGLEMENT_INVENTAIRE,
                                  VUE_SINISTRE_2019$REGLEMENT_EXTRA ,
                                  VUE_SINISTRE_2019$REGLEMENT_EXTRA_2,
                                  VUE_SINISTRE_2019$RESERVE_INVENTAIRE,
                                  VUE_SINISTRE_2019$RESERVE_EXTRA)%>% filter(
VUE_SINISTRE_2019$GARANTIE == "RC")
Anne2019S = as.POSIXct(Charge_sinistre_2019$VUE_SINISTRE_2019.DATE_SURVENANCE
, format = "%d/%m/%Y")
format(Anne2019S , format = "%Y")
joint_table19 = cbind(Charge_sinistre_2019, Anne2019S)
Charge_sinistre_2019 = joint_table19 %>% filter(format(Anne2019S , format = "%Y") == "2019")

##regroupement des reglements
tab_REG1_2019 = Charge_sinistre_2019 %>% group_by(VUE_SINISTRE_2019.NUM_POLICE) %>% summarize(RC1 = sum(VUE_SINISTRE_2019.REGLEMENT_INVENTAIRE, na.rm = TRUE))
tab_REG2_2019 = Charge_sinistre_2019 %>% group_by(VUE_SINISTRE_2019.NUM_POLICE) %>% summarize(RC2 = sum(VUE_SINISTRE_2019.REGLEMENT_EXTRA, na.rm = TRUE))
```

```

tab_REG3_2019 = Charge_sinistre_2019 %>% group_by(VUE_SINISTRE_2019.NUM_POLICE) %>% summarize(RC3 = sum(VUE_SINISTRE_2019.REGLEMENT_EXTRA_2, na.rm = TRUE) )

tab_REGlet2_2019 = cbind(tab_REG1_2019 , tab_REG2_2019$RC2)

REG_Par_Contrat_2019 = cbind(tab_REGlet2_2019 , tab_REG3_2019$RC3)

REG_2019 = REG_Par_Contrat_2019 %>% mutate(REG_RC_2019 = tab_REG1_2019$RC1 + tab_REG2_2019$RC2 + tab_REG3_2019$RC3)

#regroupement des donnees de sinistre dans une seule base

Charge_total_2019 = data.frame(REG_2019$VUE_SINISTRE_2019.NUM_POLICE,
                               REG_2019$REG_RC_2019 )

fix(Charge_total_2019)

usage_prime2019 = Prime_Par_Usage2019 %>% group_by(Usage) %>% summarise(Prima = sum(prime_RC))

usage_prime2019 = usage_prime2019 %>% arrange(Prima)

usage2019 = Prime_Par_Usage2019 %>% filter(Usage == "210")

somme_prime2019 = sum(usage2019$prime_RC)

moyenne_prime2019 = mean(usage2019$prime_RC)

#####

sinistre_usage2019 = ratio2019plus %>% group_by(Usage) %>% summarise( sinistr e = sum(Charges))

sinistre2019 = ratio2019plus %>% filter(Usage == "210")

Nature2019 = sinistre2019 %>% group_by(sinistre2019$S_P2019plus.TYPE_SINISTRE ) %>% summarise(chargeTotal = sum(Charges))

car::Export(Nature2019, "nature2019.xlsx")

#####division de la base en deux groups selon le S/P

table1 = sinistre2019 %>% arrange(sinistre2019$Ratio_SP) %>% view()

Bon_risque2019 = data.frame(table1[(197:420),])

BR_prime2019 = sum(Bon_risque2019$prime_RC)

BR_sinistre2019 = sum(Bon_risque2019$Charges)

BR_Ratio2019 = BR_sinistre2019 / BR_prime2019

Mauvais_risque2019 = data.frame(table1[(421:7748),])

MR_prime2019 = sum(Mauvais_risque2019$prime_RC)

MR_sinistre2019 = sum(Mauvais_risque2019$Charges)

MR_Ratio2019 = MR_sinistre2019 / MR_prime2019

#####quelque code pour établir des graphiques

usage2019 = Prime_Par_Usage2019 %>% group_by(Prime_Par_Usage2019$Usage) %>% s ummarise(PRIME = sum(prime_RC))

plot(

```

```
x = usage2019$`Prime_Par_Usage2019$Usage`,
y = usage2019$PRIME ,
ggplot(
  data = ratio2019plus,
  aes( x = S_P2019plus.TYPE_SINISTRE )) +
  geom_bar () +
  ggtitle ("Nature_sinistre_2019")+
  xlab("Nature_sinistre") +
  ylab("Contrat")

main = "Distrubtion_Primes_Usage_2019 ",
xlab = "Usage",
ylab = "Primes_RC")
```

# TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE PREMIER.....	4
DEFICIT DE LA RC AUTOMOBILE, ANALYSE THEORIQUE ET MODELISATION DE LA TARIFICATION.....	4
Introduction.....	4
1. Section 1 : Tarification de la responsabilité civile automobile.....	5
1.1. Spécificité de l'assurance automobile.....	5
1.1.1. Types de garantie.....	5
1.1.2. Nature de sinistre.....	6
1.1.3. Chiffres au niveau mondial.....	8
1.2. Tarification de l'assurance automobile.....	9
1.2.1. Coût / Fréquence.....	9
1.2.2. Modèle linéaire généralisé.....	11
1.2.3. Tarification à priori / Tarification à posteriori.....	12
1.2.4. Critères de tarification.....	13
1.3. Tarification de la responsabilité civile automobile.....	13
1.3.1. Approches classiques de tarification de la RC automobile.....	14
1.3.2. Approches modernes de tarification de la RC automobile.....	16
1.4. Système bonus-malus.....	18
1.4.1. Segmentation et asymétrie de l'information.....	18
1.4.2. L'aléa moral.....	19
1.4.3. Fonctionnement du système bonus-malus.....	20
2. Section 2 : Tarification à travers les travaux empiriques.....	20
2.1. Analyse de Sinem L. et Erdal M. ....	20
2.2. Analyse de Mornet A., Leveillard P. et Loisel S.....	21
2.3. Analyse de Lee Y.....	22

3.	Section 3 : Déficit de la responsabilité civile automobile.....	23
3.1.	Analyse du déficit de la RC automobile à travers le monde .....	23
3.2.	Les pays développés.....	25
3.3.	Les pays en développement.....	30
4.	Section 4 : Libéralisation du tarif responsabilité civile .....	32
4.1.	Aperçu mondiale en termes de tarification RC automobile .....	33
4.1.1.	Aperçu mondiale sur la garantie RC automobile.....	33
4.1.2.	Critères de la tarification de la RC automobile utilisés dans le monde .....	33
4.2.	Libéralisation des tarifs .....	34
4.2.1.	Libéralisation des tarifs RC automobile .....	34
4.2.2.	Historique de la libéralisation des tarifs .....	34
	Conclusion.....	35
	CHAPITRE 2 .....	37
	TARIFICATION DE LA RESPONSABILITE CIVILE AUTOMOBILE : APPLICATION SUR LES DONNEES TUNISIENNES (STAR) .....	37
	Introduction .....	37
1.	Section 1 : Marché de l'assurance automobile .....	38
1.1.	Aperçu mondial sur le secteur d'assurance automobile.....	38
1.1.1.	Chiffres clés de secteur.....	38
1.1.2.	Accidentologie.....	39
1.2.	Marché Tunisien de l'assurance automobile.....	40
1.2.1.	Notions de base.....	41
1.2.2.	Chiffres clés de l'assurance automobile.....	44
1.2.3.	Accidentologie.....	45
2.	Section 2 : Comité Général des Assurances .....	47
2.1.	Présentation du CGA.....	47
2.2.	Missions et objectifs du CGA .....	47

2.3.	Rôle du CGA dans l'assurance automobile .....	48
2.4.	Réglementation en vigueur.....	50
2.4.1.	Code des assurances .....	50
2.4.2.	Loi 2005.....	51
2.4.3.	Conventions IDA et hors IDA .....	51
3.	Section 3 : Tarification de la RC automobile.....	52
3.1.	Calcul des tarifs RC.....	52
3.2.	Déficit de la branche automobile .....	53
3.2.1.	Causes du déficit de l'assurance automobile.....	54
3.2.2.	Etude de la Banque Mondiale.....	57
4.	Section 4 : Déficit de la RC automobile : cas de l'assurance STAR.....	58
4.1.	Présentation de la société d'accueil de la STAR .....	59
4.1.1.	Composition du portefeuille de la STAR .....	59
4.1.2.	Chiffres clés de la STAR .....	60
4.2.	Méthodologie de travail empirique .....	60
4.2.1.	Objectifs et démarche à suivre.....	61
4.2.2.	Traitement des données .....	61
4.3.	Résultats obtenus et interprétations.....	62
4.3.1.	Vue d'ensemble sur le contenu de la base de données.....	62
4.3.2.	Usage affaires « Affaire ».....	67
4.3.3.	Décomposition par contrat individuel .....	70
	Conclusion.....	74
	CONCLUSION GENERALE .....	76
	ANNEXE .....	79

## BIBLIOGRAPHIE

- Bao L. and Gu Z.; “A Study of the Deficit of the Third Party Liability Compulsory Insurance of Motor Vehicle”; Accounting and Finance Research; Vol. 3, No. 1; 2014
- Belabed A.; “Modélisation de la sinistralité atypique en RC automobile avec prise en compte des spécificités d’un versement en rente; Institut des Actuaire”; Mémoire; 2016
- Best’s Special Report; “Accelerating Competitive Conditions Presurmisés’ Motor Insurance In The Middle East”; Market Review; SR-2016-812; October 2016
- Boulanger F.; “Individualisation du risque en assurance automobile”; Journal de la société statistique de Paris; tome 134, no 1, p. 31-50; 1993
- Brisard E. ; “Pricing of Car Insurance with Generalized Linear Models”; German actuarial Institut; 2014
- Charpentier J. ; “L’assurance Du Risque Automobile, Contrôle Et Assurance”, P.132.
- Collet I. and Chouchet M.; “Etude sur la tarification de l’assurance automobile à travers le monde”; FIXAGE Actuaire et Consultants; N° ORIAS 1300031; 2017
- Denneberg D. ; “Premium calculation: why standard deviation should be replaced by absolute deviation”; ASTIN Bulletin; vol. 20, no. 2, pp. 181–190; 1990
- Denuit M. and Charpentier A. ; “Mathématiques de l’assurance non-vie Tome I: Principes Fondamentaux de Théorie du Risque”; Ouvrage; 31 mars 2004
- Denuit M., Hainaut D. and Trufin J.; “Effective Statistical Learning Methods for Actuaries II Tree-Based Methods and Extensions”; Springer Actuarial; ISSN 2523-3297; 2020
- Denuit M., Guillen M. and Trufin; J.; “Multivariate Credibility Modelling For Usage-Based Motor Insurance Pricing With Behavioural Data”; Annals of Actuarial Science; page 1 to 22; 2019
- Dionne Et Venasse ; “Automobile Insurance Ratemaking In The Presence Of Asymmetrical Information” ; 1992
- Insurance European; “European Motor Insurance Markets”; Rapport Annuel; February 2019
- Kandemirli Ö. and Gökmen E.; “MTPL Business In Turkey”; Büyükdere Caddesi; No:127; November 2013

- Lee Y. ; “Testing For The Presence Of Moral Hazard Using The Regulatory Reform In The Car Insurance Market: Case Of Korea” ; The Japanese Economic Review; 64(3), 414–429 ; 2012
- Mihaela D. et Alexandru I.; “Auto Insurance Premium Calculation Using Generalized Linear Models”; Faculty Of Economics And Business Administration, Iasi 700505, Romania 2013
- Mornet A., Leveillard P. et Loisel S.; “Influence de la partition homme/femme et de l’expérience kilométrique dans l’assurance automobile. ”;Bulletin Français d’Actuariat, Institut des Actuaires, 2015, 15 (29), pp.75-112. fahal-01081759 ;2014
- OCDE; “Global Insurance Market Trends 2020”; Rapport Annuel; 2021
- Ohlsson E. and Johansson B.; “Non-Life Insurance Pricing With Generalized Linear Models”; Springer. Berlin, Heidelberg; 2010
- Rothschild M. and Stiglitz J.; “Equilibrium in Competitive Insurance Markets: An Essay on the Economics of Imperfect Information”.; The Quarterly Journal of Economics; 90: 629–49.; 1976
- SCOR; “Motor Insurance & Reinsurance Current Issues And Future Trends”; Focus; N°ISSN 1638-3133; February 2015
- Sinem L. and Erdal M. ; “Procedia - Social And Behavioral Sciences”; Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi; 2013
- Suru A. ; “Principes de base de l’assurance dommage. ” ; Cours de l’Université Paris Dauphine, M2 Actuariat ; 2017
- Tomeski B.; “Development Of Motor Third Party Liability Insurance Market In Terms Of Changing Regulation”; Procedia - Social And Behavioral Sciences; 44/200-209; 2012
- Zhao M. and Chen Y.; “Auto Insurance Ratemaking Based On Double Generalized Linear Models And The Comparison With Generalized Linear Models”; Insurance Studies; vol. 10, pp. 32–41; 2016