

# *Introduction générale*

La fraude est un acte illégal, effectué par un individu ou un groupe afin de maintenir le profit et le gain personnel. Il existe différents domaines de fraude tels que la fraude par carte de crédit, la fraude électorale, la fraude à l'assurance et bien plus encore. Dans ce mémoire, nous nous concentrons sur la fraude à l'assurance et en particulier sur la fraude dans la branche automobile au moment de la déclaration de sinistre.

La fraude peut considérablement affaiblir considérablement l'efficacité du concept de mutualité c'est-à-dire le mécanisme de partage de risque sur le marché d'assurance. C'est pour cela de nombreuses compagnies d'assurance accordent de plus en plus d'attention à la prévention et à la détection de la fraude. Une fraude à l'assurance peut survenir soit au moment de la souscription de police ou au moment de déclaration de sinistre.

Dans le premier cas, l'acte de fraude est généralement lié à la dissimulation du risque réel de l'assuré (asymétrie d'information). Si l'assureur est en mesure de prouver la mauvaise foi de l'assuré à la souscription, le contrat peut être résilié rétroactivement. Dans le second cas, la fraude consiste soit à une exagération du montant des dommages subit suite un sinistre, soit à l'invention des pièces d'un sinistre fictive.

Face au risque de fraude, généralement, les compagnies d'assurance établissent des procédures de contrôle des dommages, qui vont d'une simple expertise jusqu'au transfert des dossiers suspects vers des services d'enquête spécialisés. Mais vu l'accentuation du nombre des actes des fraude à l'assurance dans toutes les branches. Des mesures de prévention doivent être mise en place et des systèmes de détection doivent être créé par les compagnies d'assurances pour pouvoir combattre ce phénomène.

Généralement, les actes frauduleux sont concentrés au niveau de la branche automobile, car c'est la police la police la plus souscrite puisque elle est obligatoire, ce qui touche significativement son résultat technique. Ce segment est très fortement exposé aux pratiques abusives, en effet les actes frauduleuses détectés sont en constante augmentation chaque année.

A cet effet nous allons essayer de détecter les fraudes en se concentrant sur les contrats automobiles des particuliers souscrits auprès d'une compagnie d'assurance tunisienne.

Le but de ce mémoire est d'apporter une aide à la décision, en remontant les sinistres qui sont les plus susceptibles à présenter une fraude par une approche statistique.

Donc notre problématique sera la suivante :

## **Comment peut-on effectuer une détection optimale des fraudes d'assurance dans la branche automobile ?**

Cette problématique présentée nous incite à apporter des éléments de réponses aux questions suivantes :

*Quels est le modèle statistique permettant de détecter la fraude ?*

*Quelles sont les données nécessaires à la de détection de la fraude ?*

*Quelles sont les mesures préventives adoptés pas les compagnies d'assurance ?*

Pour pouvoir répondre à ces questions nous allons diviser notre mémoire sur deux chapitres, premier chapitre, nous allons présenter la notion de la fraude à travers la première section qui fait une synthèse analytique de la fraude. Ensuite nous présenterons la fraude à l'assurance dans le monde, en Tunisie, ainsi que sur les compagnies d'assurance en donnant des chiffres clés qui explique l'impact de la fraude sur les différents intervenants dans un contrat d'assurance. Après nous allons exposons à travers la troisième section les différent modes de prévention et moyens de contrôle de fraude à l'assurance. Et nous finirons par une présentation des expériences Suisse et celle Canadienne ainsi que l'expérience Roumaine en matière de prévention et contrôle de la fraude dans la quatrième section.

Dans le deuxième chapitre nous allons entamer la partie empirique de notre mémoire dans laquelle nous souhaitons proposer une méthode simple et efficace permettant de détecter la fraude d'assurance dans la branche automobile dans la phase de déclaration de sinistre. Notre méthode se base sur le modèle de régression logistique, nous allons appliquer la fonction de régression logistique sur une base de données collectée auprès d'une compagnie d'assurance tunisienne et évaluer la significativité de ce modèle ainsi que son performance dans la détection de fraude.

# Chapitre 1 : Etude analytique sur la notion de fraude à l'assurance

## Introduction

Le risque de fraude à l'assurance est un risque croissant pour les compagnies d'assurance. Il s'agit, au fond, d'un problème d'asymétrie d'information entre les parties d'un contrat d'assurance (assureur et assuré). Ce phénomène d'asymétrie d'information représente l'origine de diverses formes de fraude.

Cette croissance a rendu le phénomène de la fraude plus complexe et plus important : il n'est plus un acte individuel mais organisé intelligemment en utilisant des ressources matérielles et personnelles parfois importantes. En effet les compagnies d'assurance sont souvent exposées aux fraudeurs. La fraude à l'assurance se professionnalise de plus en plus et se propage à l'ensemble du secteur à travers le développement des réseaux ayant des techniques sophistiquées de fraude.

La fraude touche toutes les compagnies d'assurance ainsi que toutes les branches, ce qui oblige les assurés à supporter les conséquences en termes de coûts et en termes d'image de marque. La fraude se présente tout au long de cycle de vie d'un contrat d'assurance.

Dans ce premier chapitre, nous allons présenter la notion de la fraude à travers la première section qui fait une synthèse analytique de la fraude. Ensuite nous présenterons la fraude à l'assurance dans le monde, en Tunisie, ainsi que sur les compagnies d'assurance en donnant des chiffres clés qui expliquent l'impact de la fraude sur les différents intervenants dans un contrat d'assurance. Après nous allons exposer à travers la troisième section les différents modes de prévention et moyens de contrôle de fraude à l'assurance. Et nous finirons la quatrième section par une présentation des expériences Suisse et Canadienne ainsi que l'expérience Roumaine en matière de prévention et contrôle de la fraude.

## Section1 : cadre générale de la fraude à l'assurance

### 1. Définition de la fraude

Le dictionnaire Larousse définit la fraude comme « l'acte malhonnête fait dans l'intention de tromper en contrevenant à la loi ou aux règlements»<sup>1</sup>

En général, la fraude est définie comme la tricherie, c'est un acte de malhonnêteté illégale commis par quelqu'un, généralement pour tirer un profit matériel des droits ou intérêt d'autrui.

La fraude est intrinsèquement liée à l'économie. Tous les systèmes économiques, dans toutes les périodes de notre histoire sont associés à des cas de fraudes extraordinaires.

Certainement, la fraude à l'assurance a toujours existé, à titre d'exemple les naufrages volontaires des navires n'apparaissent pas actuels, même s'ils n'étaient pas mesurés statistiquement, il semble qu'ils n'étaient pas toutefois marginaux.

Il existe divers domaines de fraude tels que la fraude par carte de crédit, la fraude à l'assurance et bien encore plus.

En matière d'assurance, la fraude est un phénomène social. Et pour l'obtenir, il appartient au droit d'essayer de définir le concept en question : le comportement déloyal d'un assuré qui remporte une prestation contractuelle de sa compagnie d'assurance bien qu'il ne remplit pas vraiment les conditions stipulées dans son contrat.

Bien entendu, la fraude à l'assurance est associée à la théorie de la fraude. La particularité est qu'il ne s'agit pas d'une fraude juridique mais une fraude juridique contractuelle limité aux contrats d'assurance.

Dans le code des assurances tunisien il n'y a pas de définition légale et précise de la fraude à l'assurance, cependant la doctrine juge qu'elle se produit lorsque l'assuré, de mauvaise foi, fait une action volontaire afin de retirer de son contrat d'assurance un gain illégal. Dans des autre cas la fraude peut être au profit d'une personne autre que l'assuré, exemple : cas de l'assurance en cas de décès.

---

<sup>1</sup> Dictionnaire La Rousse version 2016

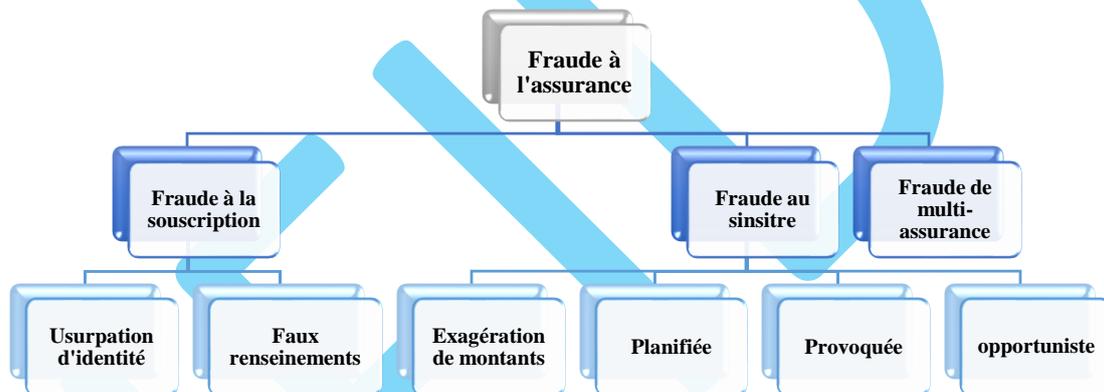
La fraude peut être définie selon plusieurs manières suivant le contexte utilisé. Les directives européennes de solvabilité II assimilent la fraude à un risque opérationnel que les assurances doivent évaluer, autrement combattre.

## 2. Les types de fraudes à l'assurance

La fraude est un acte qui peut être émané de l'interne ou de l'externe d'une compagnie d'assurance et peut survenir à différents stades de la validité du contrat d'assurance :

- Du moment de souscription
- Au moment de sinistre

Figure N°1 : types de fraude à l'assurance



Source : auteur

### 2.1. Fraude à la souscription

Le principal objectif de la fraude à la souscription est la réduction du montant de la prime. En effet les fraudeurs fourniront volontairement des informations incorrectes pour réduire leurs primes d'assurance. C'est l'une des fraudes les plus simple et facile à accomplir et parmi les fraudes les moins détectables car généralement le rapport d'expertise n'est requis que lors de réalisation d'un sinistre.

Ces fraudes peuvent être évoluées des fausses informations « simples », sur les biens ou les assurés, jusqu'à l'usurpation d'identité. Par conséquent, la fraude à la souscription existe dans presque tous les types d'assurance comme, l'assurance vie, automobile...

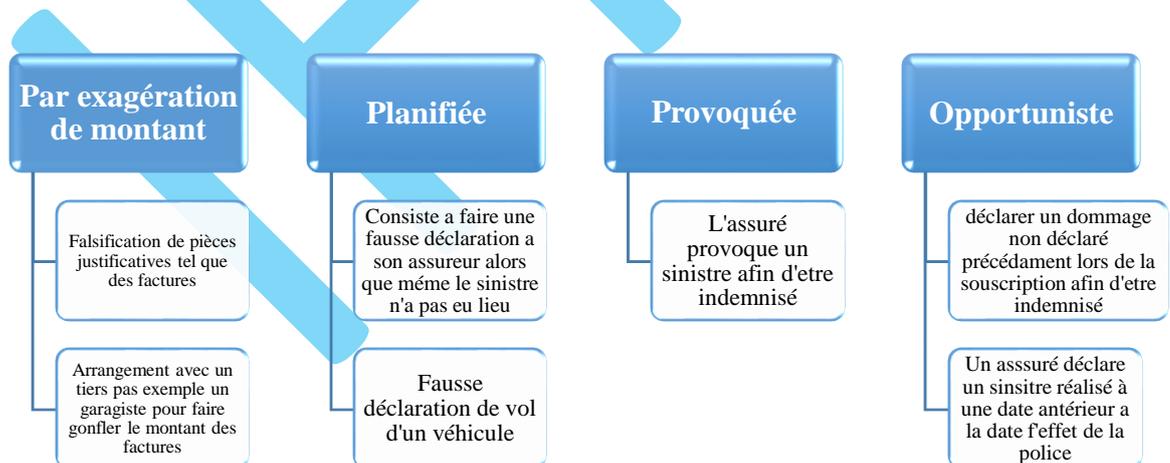
Exemple des fraudes lors de la souscription d'un contrat d'assurance automobiles :

- Donner une valeur inexacte de la voiture assurée : présenter des fausses factures, factures falsifiées, expertises unilatérales, l'assuré fixe lui-même le montant à assurer
- Présenter des documents non conformes : carte grise d'un autre véhicule, une carte CIN ou un permis à conduire d'une autre personne, et/ou un autre document falsifié
- Indiquer des informations inexactes dans le FDR : historique des sinistres, usage...
- Une sur-assurance intentionnelle : élévation de la valeur du véhicule assurée
- Souscrire un contrat pour un véhicule déjà sinistré.

## 2.2. Fraude au sinistre

C'est l'intention d'une tromperie délibérée. La fraude comprendra une description incorrecte du sinistre, exagérant ainsi le degré de dommage. L'objectif poursuivi par le fraudeur est d'obtenir une indemnisation inappropriée de son assureur. Comme la montre la figure ci-dessous la fraude au sinistre peut être subdivisée en quatre branches :

Figure N°2 : les 4 types des fraudes à l'assurance au sinistre



Source : auteur

## 2.3. La fraude de multi- assurance

Les fraudes de multi-assurance sont moins courantes et difficiles à découvrir. Elles consistent en la souscription chez plusieurs compagnies d'assurances des polices d'assurance couvrant le même bien et ceci dans le but d'avoir un cumul des remboursements. Ce qui peut être défini par l'enrichissement sans cause.

## 2.4. Autres classifications des fraudes

On peut ordonner les fraudes selon plusieurs autres classifications telles que le degré de complexité, l'auteur de la fraude, la dimension de l'impact, le nombre des auteurs et la fréquence de réalisation :

Figure N°3 : les autres classifications des types de fraudes à l'assurance

Type de fraudeur	Degré de complexité	Dimension de l'impact	Nombre d'auteurs	Fréquence
<ul style="list-style-type: none"><li>• Assuré</li><li>• Assureur</li><li>• Intermédiaire</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Simple</li><li>• complexe</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fraude mineures</li><li>• Fraudes a conséquences financière</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Une seule personne</li><li>• Groupe de personnes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fraudes occasionnelles</li><li>• Fraudes systématiques</li></ul>

Source : auteur

## 3. Les profils des fraudeurs

L'Association Internationale des contrôleurs d'Assurances « International Association of Insurance supervisors » (IAIS) identifie dans son guide deux catégories principales de fraudeurs : fraudeurs d'occasion et autres professionnels :

En ce qui concerne les fraudeurs à l'occasion, ces individus obéissent généralement à la loi, mais à un instant donné, se sentent l'occasion de commettre une fraude. Ces personnes imaginent que les compagnies d'assurances ont des capitaux illimités c'est pourquoi ils pensent qu'ils peuvent falsifier des dossiers de sinistres pour récupérer le coût des primes payées les années précédentes sans avoir subi des accidents. Pour les fraudeurs d'occasion au sein d'une compagnie d'assurance, ils peuvent falsifier des documents de comptabilités ou des finances tels que des certificats de charges de l'assureur pour leurs propres intérêts.

Pour les fraudeurs professionnels on distingue deux types, ceux qui gagnent leurs revenus en pratiquant la fraude et ceux qui ajustent leurs revenus illégaux par la fraude. Ces personnes peuvent commettre des violations jusqu'à ce qu'elles soient révélées et elles peuvent viser plusieurs compagnies d'assurance en même temps. Aussi, ces fraudeurs peuvent opérer seules ou collaborer avec d'autres, réalisant ainsi des fraudes complexes et importantes. Par conséquent, ils peuvent financer d'autres activités illégales en utilisant les revenus frauduleux.

### Exemple des auteurs de fraudes à l'assurance automobile :

- L'assuré : qui a pour but, soit la baisse de montant de la prime, soit encaisser une indemnisation sans avoir droit. Dans ce cas le préjudice est pour l'assureur.
- L'intermédiaire (agent ou courtier) : dont le but est d'avoir des commissions plus élevées, donner des montants des primes gonflé ou même encaisser la totalité des primes, réalisé des gains financiers en plaçant les primes sur le marché financier avant de les transmettre à l'assureur....

Dans ce cas le préjudice peut être pour l'assuré, pour l'assureur, ou pour les deux à la fois.

- Employé de la compagnie d'assurance : porte préjudice aux intérêts de l'assurance et/ou aux intérêts de ses assurés
- Les tiers : tels que les garagistes qui gonflent des factures ou utilisent des pièces d'occasions et chargent les prix des pièces neuves pour tirer profit des assureurs et nuire à leurs intérêts
- Les collaborateurs des assureurs : tels que les experts.

#### 4. Les raisons qui causent la fraude

Suivant le même guide élaboré par l'IAIS sur la prévention, la détection et la lutte contre la fraude, on a constaté trois principaux facteurs conduisant les personnes à frauder :

- L'existence des incitations
- L'émergence de l'opportunité
- La justification rationnelle

En ce qui concerne les incitations on constate que les individus décident de commettre une fraude en se trouvant confrontés à des difficultés financières ou à des pressions imprévues. De ce fait, les compagnies d'assurance doivent être plus conscientes de l'existence de ces situations et chercher à constater d'avance les signes de fraude possible.

Néanmoins, si une personne pense qu'il est peu probable d'être découvert, sa probabilité de fraude augmente. Par conséquent les assureurs doivent mettre en place les politiques et les mesures de contrôle nécessaires pour anticiper et identifier la fraude à la fois.

Quant à la justification rationnelle, elle présume que les personnes essaient d'expliquer pourquoi ils ont le droit de commettre la fraude. Les justifications les plus fréquentes sont les suivantes :

- Mécontentement et insatisfaction face à la qualité de service de l'assureur
- Paiement des primes, sans avoir des sinistres
- L'impression que « les autres font la même chose aussi »
- La conduite frauduleuse des autres membres d'une compagnie d'assurance

#### 4.1. La théorie du triangle de Fraude

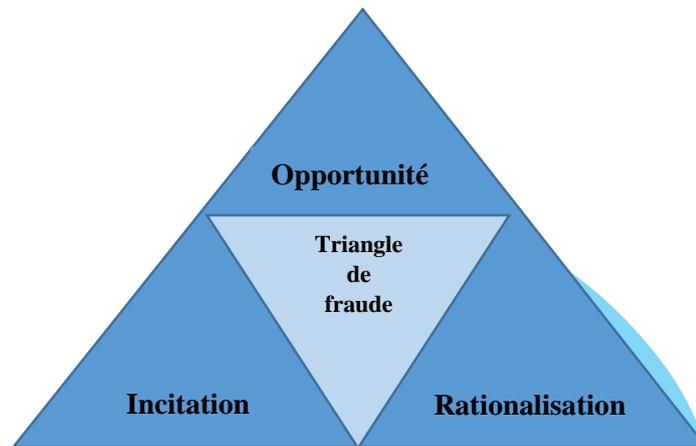
La recherche sur les délits en col blanc, qui sont des délits non violents à motivation financière tels que la fraude à l'assurance, la fraude d'entreprise, la fraude aux états financiers, etc. Elle a été fondée principalement à partir d'une théorie macroéconomique, de la structure sociale et des couches (Piquero et al. 2005) et la théorie de l'association différentielle (Donegan et Ganon, 2008) pour expliquer la criminalité en col blanc dans de nombreuses études. Le triangle de la fraude, une théorie développée par Cressey (1971) explique les facteurs qui poussent les gens à commettre une fraude.

Cressey a proposé trois critères pour définir un criminel en col blanc : Il subit des pressions financières qu'il ne peut pas partager avec son entourage, il a la possibilité de commettre des fraudes car il a une bonne connaissance de l'entreprise et il est convaincu que son comportement n'est pas criminel :

- Le sentiment d'une pression financière très forte, donne un élan à la fraude. De cette façon, une personne cherche à résoudre une difficulté financière sans le partager avec son entourage.
- Les opportunités identifiées par le fraudeur se manifestent de deux manières : la première c'est l'idée qu'il y a une défaillance dans le système de contrôle et la seconde c'est que le fraudeur estime que ses actions ne peuvent pas être découvertes
- Finalement, la rationalisation présumée dans le modèle de triangle de fraude est le processus par lequel les fraudeurs exécutent leurs actions tout en conservant un confort moral. Cressey montre que les individus ne se sentent pas frauduleux dans l'exécution de leur premier acte. L'exemple typique d'une telle rationalisation c'est le vol par les employés qui pensent que les conditions de travail sont pénibles et qu'il est acceptable de détourner les actifs de l'entreprise pour les compenser.

## Triangle de fraude à l'assurance

Figure N°4 : triangle de fraude



Source : auteur

Les constituants du triangle de la fraude (figure 4) sont expliqués ci-dessous

- *Motivation, incitation, pression pour commettre une fraude*: c'est là que la pression ou l'incitation motive un individu tels que : employé, consommateur et intermédiaire à se comporter illégalement contre l'assureur. La pression se présente sous les formes des pressions financières, pressions liées au travail et d'autres pressions telles que le désir de possession matérielle qui reflète leurs homologues les plus riches.
- *Opportunité de fraude* : La possibilité de commettre une fraude, de la dissimuler et d'éviter d'être puni est le deuxième facteur critique qui pousse les gens à commettre une fraude contre un assureur. Les facteurs qui améliorent les possibilités varient de la faiblesse des contrôles internes à l'absence de sanctions disciplinaires.
- *Rationalisations vis-à-vis de la fraude* : une caractéristique typique de la fraude à l'assurance et de tous les délits en col blanc et le manque de sentiments ou l'indifférence exprimée par les délinquants résultant d'une série d'excuses ou de rationalisations pour se débarrasser de la culpabilité résultant d'un comportement. Les gens justifient la fraude qu'ils commettent contre l'assureur avec leurs propres sentiments ou convictions d'opinion.

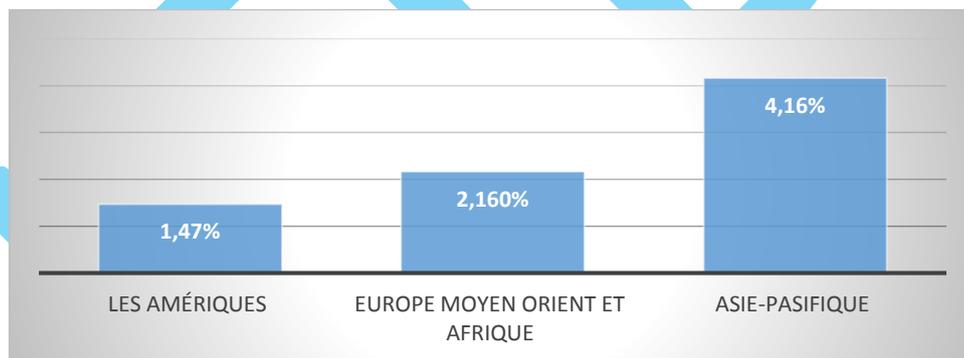
## Section 2 : Fraude à l'assurance : l'ampleur du phénomène dans le monde et en Tunisie

### 1. L'impact de la fraude dans le monde

La fraude est l'un des défis constants auxquels sont confrontés les assureurs du monde entier, avec, dans certains cas, l'engagement des coûts énormes pour identifier, enquêter et prévenir la fraude. Les assureurs doivent faire face à un investissement important en temps et en ressources pour identifier et atténuer les pratiques frauduleuses. Les résultats d'une enquête mondiale réalisée par RGA « Reinsurance Group of America » en 2017 ont identifié un taux moyenne mondiale de la fraude à la souscription et à la déclaration :

Les résultats de l'enquête suggèrent que la moyenne mondiale de la fraude à la déclaration est de 3,58%, avec une moyenne plus élevée dans la région Asie-Pacifique. Ainsi les Amériques ont la moyenne la plus faible de fraude à la déclaration avec un taux de 1,47%, soit moins de la moitié de la moyenne mondiale.

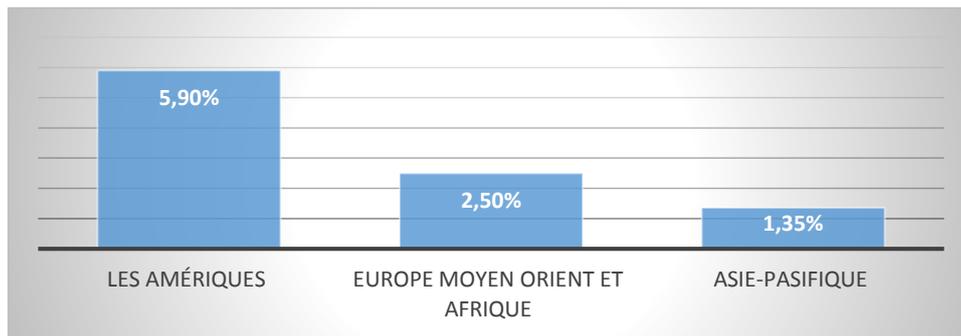
#### Graphique N°1 : pourcentage des fraudes à la déclaration dans le monde



Source : auteur

En ce qui concerne les fraudes à la souscription, il est intéressant de noter l'inversion des déclarations en termes de pourcentage, avec des proportions plus élevées de fraudes à la souscription identifiées dans les Amériques. Le pourcentage moyen de fraude à la souscription dans le monde est de 1,38%.

## Graphique N°2 : Pourcentage des fraudes à la déclaration dans le monde



Source : auteur

Dans le cadre de cette même enquête, près de la moitié des entreprises (48%) interrogées ont identifié des cas de fraude assistés par des agents, la moyenne de la fraude assistée par agent est faible, à moins de 5% des cas de fraude identifiés. Cependant, certains assureurs ont fait état d'une situation sensiblement différente, avec jusqu'à 50% de la fraude totale assistée par des agents.

Selon un rapport réalisé par « Marketforce General Insurance » & « AInsurance Fraud Taskforce », les déclarations frauduleuses dans le secteur des assurances ont régulièrement augmenté pour devenir la plus grosse dépense pour les assureurs IARD, représentant jusqu'à 10% des revenus d'un assureur. Au Royaume-Uni, la fraude détectée est estimée à plus d'un milliard d'euros par an, la fraude non détectée représentant plus de 2 milliards d'euros,

Suivant l'association américaine « Coalition Against Insurance Fraud », aux États-Unis, les pertes résultant de déclarations frauduleuses sont estimées à environ 80 milliards USD par an pour toutes les lignes d'assurance. Ces dépenses exorbitantes se répercutent généralement sous forme de primes croissantes.

Au dire de la SAIA « South African Insurance Association », la fraude à l'assurance en Afrique est conforme aux tendances et statistiques internationales. L'association estime que les réclamations frauduleuses dans l'assurance sud-africaine pourraient représenter jusqu'à 32% de toutes les déclarations soumises au cours d'une année.

L'augmentation marquée du nombre de fraudes à l'assurance commises dans le monde, pourrait être expliquée par la baisse de la croissance économique dans les pays développés et

la lenteur de la croissance économique, conjuguées à l'incertitude macroéconomique dans les pays émergents et du tiers monde au cours des dernières années.

## **2. Impacte de la fraude en Tunisie**

### **2.1. Présentation de marché d'assurance en Tunisie et aperçu sur la branche automobile**

Le marché des assurances tunisien se compose de 23 compagnies qui se répartie entre des compagnies d'assurances et de réassurances résidentes, opérant sous statut de société anonyme et mutuelle et celles non résidentes « Off-shore ».

Avec un taux de pénétration adjacent à 2.1% la Tunisie est classé 15ème, en comparaison avec les pays émergents de la région « EMEA » de l'Europe, Moyen-Orient et Afrique, et classé deuxième dans le Maghreb Arabe après le Maroc dont le taux de pénétration est de 3.9% et devant l'Algérie dont le taux est de 0,7%.

Selon le rapport annuel publié par le Comité général des assurances « CGA », le marché des assurances tunisien a enregistré un taux annuel moyen de croissance du chiffre d'affaire de 9.8% dans la période de 2014 jusqu'à 2018. Une croissance de 7.9% des primes émises a été enregistrée en 2018 pour atteindre 2.252,4 MD contre 2.087,9 MD en 2017.

Le même rapport indique que le marché est toujours prédominé par la branche automobile qui représente la police la plus vendue, car le nombre de véhicule immatriculés s'élève considérablement d'année en année. Cette branche est toujours la locomotive du marché, représentant 43.5% du chiffre d'affaire, cependant la croissance des primes émises est plus lente que la moyenne de secteur avec un taux de croissance annuel de 4.3%.

En termes d'indemnisation, le taux sinistres réglé a connu une hausse importante de 19.9% en 2018, contre 3.6% en 2017.

En ce qui concerne les sinistres réglés, la branche automobile domine encore avec un taux d'indemnisation que représente 52,4% du total des indemnisations de secteur.

En termes de capitaux propres, une mobilisation de 1.329,3MD a été enregistrée en 2018 contre 1.243,8MD en 2017, sans tenir compte du résultat net de l'année concernée, ce qui représente une augmentation de 9,7% au cours des cinq dernières années. Cette augmentation est due à l'augmentation de capitale de certaines compagnies d'assurance et l'amélioration de l'assise financière des autres compagnies.

Comme un investisseur institutionnel, en 2018 les placements du secteur ont touché 5.443,3MD contre 4.913,8MD en 2017 soit une augmentation de 10,8%. Finalement, en 2018 la gestion de l'activité d'assurance a généré un résultat technique global bénéficiaire d'environ 115,9MD pour l'ensemble de marché, dont 9.810 MD pour la branche automobile.

## **2.2. Ampleur de la fraude en Tunisie**

Malgré la forte croissance de nombres de fraudes détectées chaque année, la Tunisie n'a pas une définition légale de la fraude à l'assurance. Cependant les professionnels la caractérisent comme « un acte volontaire permettant de tirer un profit illégitime d'un contrat d'assurance »

La fraude est un véritable phénomène social qui affecte tous les secteurs de l'économie, y compris le secteur d'assurance qui est l'un des éléments fondamentaux dans le financement de l'économie tunisienne et participe aux efforts de l'Etat pour soutenir le développement national.

### **Ampleurs sur le secteur**

Selon une étude réalisée en 2015 par le Comité Générale des Assurance « CGA » et le Groupe de la Banque Mondiale sur le secteur des assurances, les pertes subies par les assureurs à cause de la fraude sont à la hauteur de 150 millions de dinars, soit presque 10% des primes du secteur. Toutes en estimant qu'uniquement 25% des opérations frauduleuses ont été repérés.

En absence des statistiques officielles récentes, certaines estimations indiquent que la fraude représenterait 5% des primes encaissées et approximativement 10% des dommages déclarés par an.

Dans une déclaration présentée par le vice-président de la Fédération Tunisienne des sociétés d'assurances « FTUSA », le taux de fraude en Tunisie est de 10% de la totale des transactions du secteur.

### **Ampleur sur la branche automobile**

Puisque la souscription d'un contrat d'assurance automobile est obligatoire, elle détient une large base de souscripteurs avec un parc composé de 1.7 million de véhicules, et est donc vendue très fréquemment, elle est par conséquent vulnérable aux abus. Le nombre des actes frauduleux détectés dans cette branche est constamment en hausse.

La branche RC automobile souffre d'un déficit chronique, car la prime est administrée par les autorités et ne couvre pas les charges de règlements réelles subis par les assureurs. Ceci accentue les difficultés du secteur et sa performance. L'assurance automobile est largement

dominante par rapport aux autres branches avec une part de 45% de chiffre d'affaire totale, mais elle est structurellement déséquilibrée en raison de la forte incidence d'accident de la route et de fraudes endémiques. En effet les accidents de la route fictifs sont devenus une source importante de revenus pour de une catégorie des tunisiens.

Les mauvaises pratiques de certaines parties ont conduit à l'émergence d'un petit groupe de mauvais conducteurs qui punissent tout le pays à travers la fraude à l'assurance.

Durant cette période de tension de rentabilité et de pression sur les tarifs, les compagnies d'assurance ont souligné la nécessité de renforcer les systèmes de lutte contre la fraude car les risques financiers sont importants.

### **3. Impacte de la fraude sur les compagnies d'assurance et sur les assurés**

L'assurance a pour objet d'indemniser l'assuré qui a subi un dégât, ou de lui redonner la même situation financière qu'avant le sinistre. L'assurance repose sur le principe de mutualisation et est conçu pour éviter les pertes importantes et incertaines. La fraude à l'assurance contourne ce système et les fraudes épuisent les fonds versés par les clients honnêtes pour couvrir les pertes réelles. Par conséquent, la fraude affecte non seulement les compagnies d'assurances mais aussi leurs assurés.

#### **3.1. Conséquence de la fraude sur les compagnies d'assurance**

##### **3.1.1. Effet sur la tarification des produits**

La fraude n'est pas un faute négligeable, elle n'affecte pas seulement les compagnies d'assurances. En raison des primes d'assurance plus élevées, la plupart des titulaires des polices honnêtes paient en fin de compte la malhonnêteté des fraudeurs. La réalité c'est que les actes frauduleux affectent le prix des produits d'assurance qui ont, tendance à augmenter les primes. En effet, la détection des fraudes (sans tenir compte de cout de détection) permet de tarifier avec une manière plus précise et plus basse en fonction du risque réel des assurés honnêtes. Cela rendra, les compagnies d'assurance qui ont détectés la fraude, plus compétitives sur le marché d'assurance.

#### Démonstration :

Soit la prime pure : c'est l'espérance des charges des sinistres. Cette prime se décompose en deux parties : le coût moyen et la fréquence.

$$\text{Prime pure} = E\left[\sum_{i=1}^N X_i\right] = E(N) * E(X_1) \quad (1)$$

- Avec:  $X_i$  : représentent la charge de sinistre
- $N$  : la fréquence ou nombre des sinistres
- Les variables sont indépendantes et mutuellement indépendantes

La détection de la fraude signifie que le nombre de sinistres baisse ou ne change pas.

Nous aurons la variable aléatoire  $N' = N - NF$  avec  $NF$  une variable aléatoire (de fonction de répartition  $F$ ) à valeur dans  $\{0, 1, \dots, N\}$  qui est le nombre de fraudes détectées.

On peut estimer que  $N'$  est meilleur pour un assureur que  $N$  vu que  $N'$  est inférieur à  $N$  :

$$E(N') = E(N - NF) = E(N) - E(NF) \leq E(N) \quad (2)$$

Il en suit sous l'hypothèse que  $X_i$  | Fraude est de la même loi que  $X_i \forall i$

$$\text{Prime Pure (sans fraude)} = P P' = E\left[\sum_{i=1}^{N'} X_i\right] = E(N') * E(X_1) \leq E\left[\sum_{i=1}^N X_i\right] = E(N) * E(X_1) = PP$$

Pour conclure on peut dire que la prime pure jointe à un assuré, après la détection de la fraude,  $PP'$  peut être inférieur ou égale à la prime pure  $PP$  sans la détection de la fraude (1).

### 3.1.2. Effet de la fraude sur le provisionnement

La fraude à l'assurance force les compagnies d'assurance à régler leurs assurés pour des dommages dont le montant est beaucoup plus élevé que le montant réel, même pour des pertes qui n'ont pas eu lieu. Cela réduit la capacité d'investissement de la compagnie et l'oblige à fournir des provisions dépassant sa sinistralité réelle. La détection efficace de la fraude permettra aux compagnies d'assurance d'allouer des provisions adaptables à leur situation réelle.

Exemple : Soit le triangle des régleme nt des sinistres sur une branche automobile (en million de dinars) :

**Tableaux N°1 : Triangle des règlements des sinistres**

S/P	0	1	2	3	4	5
0						
1	3961	1442	51	22	11	31
2	4161	1602	51	32	11	
3	4781	1822	71	32		
4	5231	2072	131			
5	6091	2302				
	6441					

Source : auteur

La colonne S : année de survenance des sinistres, la ligne P : année de paiement.

On procède alors a cumulé les paiements et on obtient le triangle suivant :

**Tableaux N°2 : Triangle des règlements des sinistres cumulé**

S/P	0	1	2	3	4	5
0						
1	3961	5402	5453	5473	5418	5511
2	4161	5762	5813	5843	5851	
3	4781	6602	6673	6703		
4	5231	7302	7433			
5	6091	8392				
	6441					

Source : auteur

On a utilisé la méthode de chain-ladder pour compléter la partie manquante du triangle et on a obtenus le triangle ci-dessous :

Exemple :  $(540+576+660+730+839) / (396+416+478+523+609) = 1.38$  et donc  $889 = 664 * 1.38$

**Tableaux N°3 : calcul de triangle selon la méthode de chain-ladder**

S/P	0	1	2	3	4	5
0						
1	3961	5402	5452	5472	5482	<b>5512</b>
2	4161	5762	5812	5842	5852	<b>5288.20</b>
3	4781	6602	6672	6702		<b>6274.86</b>
4	5231	7302	7432		6271	<b>7251.73</b>
5	6091	8392		7426	7247.6	<b>8529.02</b>
	6441		8249	8522,8	8524.3	<b>9120.64</b>
		8829	9200.1	9024.1	9025.7	

Source : auteur

On obtient finalement les montants à provisionner pour les sinistres à payer (PSAP)

**Tableaux N°4 : calcul des PSAP**

Année	Dernier	Ultime	PSAP
0	5511	5151	0
1	5185	5818.20	3. 2
2	6170	6714.86	4. 86
3	7143	7511.73	8. 73
4	8319	8519.02	20. 02
5	6441	9110.64	266.64

Source : auteur

On calcule la PSAP en calculant la différence entre la projection des paiements à l'ultime et le dernier cumul de paiement connu. On obtient finalement une somme de PSAP égale à 303.27 MD.

Si on suppose que le taux de détection de fraude est en moyenne 8% de montant des règlements :

On applique cette détection sur notre triangle de paiement on obtient le triangle suivant :

**Tableaux N°5 : Triangle des règlements des sinistres en prise en compte de la détection de fraude**

S/P	0	1	2	3	4	5
0						
1	3164,32	4196,8	5011,4	5103,24	5104,16	50116,92
2	382,172	5219,92	5314,52	5317,28	5138,2	
3	439,716	6017,2	6131,64	6116,4		
4	481,116	6711,6	6813,56			
5	560,128	771,188				
6	592,418					

Source : auteur

On complète le nouveau triangle cumulé par la même manière que celle appliqué sur le triangle précédent :

**Tableaux N°6 : Triangle des règlements des sinistres cumulé**

S/P	0	1	2	3	4	5
0						
1	364,312	496,801	501,40	5103,24	5014,16	<b>506,92</b>
2	382,721	529,921	5134,52	5317,28	5318,20	<b>5141,15</b>
3	439,761	607,201	6113,64	616,40	6171,49	<b>6210,87</b>
4	481,161	671,601	6183,56		687,812	<b>6911,59</b>
5	560,281	771,188		686,61	7185,99	<b>7910,30</b>
6	592,481		7811,12	784,61	8313,23	<b>8317,79</b>
7		8118,27	8218,06	831,76		

Source : auteur

On obtient finalement une baisse de 8% des PSAP qui est égale à 279 MD

Notons ici que la méthode que nous avons utilisée pour le calcul des PSAP est la méthode déterministe, ce qui suppose qu'on a des PSAP après détection des montants fraudes est égale à une déduction du taux de la fraude sur la PSAP principale

Pour conclure on peut dire que la détection de la fraude baisse les montants de provisions d'une compagnie d'assurance.

### 3.1.3. Autres impacts de la fraude

Il est à noter que la fraude, particulièrement celle de souscription, exacerbe le problème de l'asymétrie d'information qui existe déjà entre les compagnies d'assurances et leurs assurés. Les assureurs n'ont pas pleinement compris les qualités inhérentes des personnes qu'ils sont censés couvrir contre le risque. Dans le cas de fraude à la souscription, les compagnies d'assurances auront des informations erronées sur leurs assurés.

Même si la fraude est un véritable problème admet par les compagnies d'assurance, il est difficile d'engager des experts pour chaque sinistre suspect. Malgré l'existence des logiciels significatifs de détection de fraude, les compagnies d'assurance continuent à utiliser la suspicion des gestionnaires des sinistres pour la détecter. Cette approche n'est pas efficace, car elle prend beaucoup de temps. Et pour pouvoir fidéliser leurs clients les compagnies d'assurance doivent adopter des procédures de gestion des sinistres assez rapide.

La non-satisfaction des assurés peut créer le phénomène de sélection adverse. Puisque, sur un marché d'assurance avec équivalence des prix, les assurés honnêtes d'une compagnie d'assurance, dont les procédures d'indemnisation sont très longues, tendent à se transférer vers une autre compagnie, ceci laisse la première compagnie avec une proportion des fraudeurs plus importante.

Par conséquent, les compagnies d'assurance doivent mettre en place des systèmes de détection des fraudes afin de réduire le règlement des dommages frauduleux non détectés, de réduire leurs prix afin d'être plus concurrentiels sur le marché et de fidéliser les clients.

## 3.2. Impact sur l'assuré

Pour un assuré honnête, la fraude est également une question d'intérêts, car en principe, il devra faire face à deux inconvénients majeurs. Premièrement, comme nous l'avons déjà dit, presque tous les frais directs et indirects impliqués dans le soutien des dommages frauduleux, y compris l'indemnisation, les frais d'enquête, etc., seront finalement supportés par l'assuré en payant une prime plus élevée.

Deuxièmement, la fraude à l'assurance rend les compagnies d'assurance plus méfiantes vis-à-vis des demandes d'indemnisation faites par les clients, accordant ainsi une attention supplémentaire et augmentant le temps requis pour indemniser ou pour résilier.



### **Section 3 : Modes de prévention et moyen de contrôle contre la fraude**

Pour lutter efficacement contre la fraude, la détection ne suffit pas. La prévention, en revanche, peut jouer un rôle majeur dans la diminution des motifs de fraude. Non seulement dans le secteur de l'assurance, mais dans n'importe quel domaine. Au final, la prévention est moins chère, plus efficace, plus facile et a un meilleur résultat. Même avec le meilleur système

de détection de fraude, le besoin de méthodes de prévention pour gagner la bataille contre les fraudeurs est toujours existant.

## **1. Modes de préventions**

Les professionnels dans le domaine de l'assurance apprécient que le phénomène de la fraude soit susceptible de se développer s'il n'est pas mis en œuvre et contrôlé par des moyens spécifiques.

La lutte contre la fraude peut être faite à deux niveaux : au niveau de marché et au niveau des compagnies d'assurance

### **1.1. Au niveau de marché**

Plusieurs mesures doivent être mises en place par les autorités de tutelle du secteur d'assurance pour se prévenir contre la fraude tel que :

#### **1.1.1. Mise en place des organismes de lutte contre la fraude à l'assurance**

A l'instar d'ALFA en France, « l'Agence pour la Lutte contre la Fraude à l' Assurance » créée en 1989 à but non lucratif et dont l'objet est de promouvoir la lutte contre la fraude dans le secteur de l'assurance en développant des actions de préventions et des moyens de détections. Les autorités de tutelle en Tunisie doivent mettre en place une agence spécialisée ou un comité de fraude au niveau du marché des assurances dont le rôle est d'améliorer la connaissance partagée de différentes fraudes, assurer l'efficacité et la coordination des actions de lutte contre la fraude, assurer l'efficacité des sanctions et diriger toutes les initiatives de coopération internationale en matière lutte contre la fraude.

#### **1.1.2. Renforcement des réglementations**

Il est nécessaire d'améliorer le texte juridique pour mieux définir la fraude, catégoriser les cas de fraude et renforcer les mesures prises contre les fraudeurs. En effet, la sanction est toujours le dernier choix mais il est difficile de négliger son rôle de prévention. Les poursuites agressives, les peines comme la prison, les amendes et les restitutions imposées par les défendeurs, peuvent empêcher les gens de prendre des décisions imprudentes. La réalité c'est que l'augmentation de la sévérité des sanctions peut entraîner une diminution de la motivation à commettre des fraudes.

Chaque pays utilise des méthodes et des réglementations différentes en matière de fraude à l'assurance. Cependant, dans tous ces cas les sanctions sont liées à la valeur de la fraude et aux antécédents criminels du fraudeur.

### 1.1.3. Améliorer la coopération entre les compagnies d'assurance

Avoir une bonne collaboration entre les compagnies d'assurance permet de maintenir une base de données actualisée des fraudeurs et des cas de fraude. En effet la création d'une centrale des risques autorise aux assureurs de partager et de fournir, en temps réel, l'information nécessaire aux processus de souscription et de déclaration afin de prévenir la fraude.

Il s'agit également, comme autres outils de collaboration, de généraliser des formulaires de déclaration du risque préétablis surtout en assurance automobile.

### 1.1.4. Accroître la conscience sociale

Il est très important de sensibiliser les assurés sur le résultat de la fraude et son impact sur le montant de leurs primes d'assurance et sur les règlements des sinistres. La plupart des gens ne savent pas exactement ce qu'est la fraude à l'assurance, qui est considéré comme acte frauduleux et qui est l'influence de la fraude sur leur vie. Ce manque d'information est la principale raison de nombreuses déclarations frauduleuses. A cet effet, utiliser les réseaux sociaux, accroître la publicité dans les médias et organiser des ateliers et des cours pour informer les assurés, ne sont que quelques techniques faciles à mener pour accroître la sensibilisation sociale à la fraude. Cette méthode présente également un autre avantage, en envoyant un message aux tricheurs et aux fraudeurs que les compagnies d'assurance sont équipées et en alertant aussi sur les conséquences de leur action.

## 1.2. Au niveau des compagnies d'assurance

Chaque compagnie d'assurance devrait allouer les ressources suffisantes pour trouver des techniques efficaces de prévention de la fraude tel que :

### 1.2.1. Sécurisation des contrats d'assurance

Les assureurs doivent faire preuve de vigilance lors de la souscription d'un risque en construisant des contrats permettant de se protéger contre certaines fraudes, et ceci par la mise en œuvre des dispositions contractuelles prévues et des sanctions tel que :

- La franchise

- Délais de carence
- Montant maximum de remboursement par an
- Clauses permettent des retards de paiement si une fraude est suspectée
- Clauses faisant état du cadre de la lutte contre la fraude et de l'existence d'une liste de surveillance.
- Les sanctions : résiliation, remboursement des indus, actions pénales.

### 1.2.2. Opter pour une bonne politique de gestion des sinistres

Lorsque l'assuré déclare à son assureur un sinistre, il réclame une indemnisation, le gestionnaire de sinistre reçoit ces informations puis procède à la constitution d'un dossier sinistre. Les informations contenues dans ces documents permettent au gestionnaire de détecter une éventuelle fraude. C'est pour cette raison il faut adopter une politique plus rigoureuse dans la gestion des sinistres.

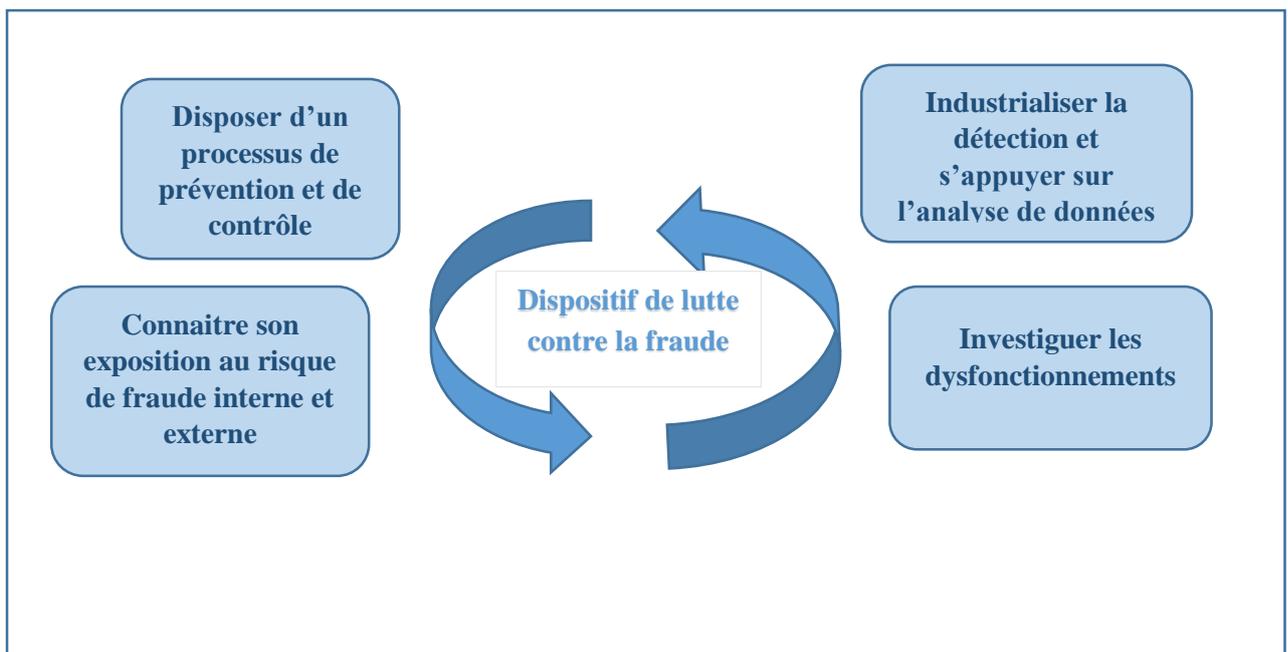
Cette politique consiste sur :

1. **Analyser et détecter les cas dévoilant des anomalies, des incohérences ou des comportements qui peuvent révéler une fraude à l'assurance tel que :**
  - ✓ La répétition des sinistres d'un même assuré ou d'un même bien
  - ✓ L'implication de plusieurs personnes dans un même sinistre
  - ✓ La présence des incohérences dans les informations indiquées dans la déclaration
  - ✓ La non-communication de pièces justificatives
2. **Gérer des alertes de ces cas incohérent**
3. **Créer une liste des personnes identifiées comme susceptible de constituer une fraude**
4. **Gérer des procédures amiables, contentieuses, et disciplinaires en cas de fraude**
5. **Exécuter les dispositions contractuelles, législatives, réglementaires et administratives valables en raison de fraude.**

### 1.2.3. La mise en place d'un dispositif de lutte contre la fraude

La mise en place d'un dispositif anti-fraude permet de prévenir contre la fraude, de détecter et de traiter des cas de fraude et de veiller à ce que l'ensemble de système atteigne l'autoapprentissage de manière dynamique. Ce système repose sur 4 piliers :

**Figure N°5 : dispositif de lutte contre la fraude**



Source : auteur

Pour détecter la fraude il faut disposer des indicateurs et des outils d'alertes (traces informatiques), réaliser des reporting réguliers pour assurer un contrôle permanent

La prévention se fait par le développement d'une culture éthique au sein de l'organisation, la formation de tous les intervenants sur le risque de fraude, la disposition d'un système de contrôle interne etc...

Pour pouvoir analyser les données, il faut commencer tout d'abord par la collecte des informations, ensuite la consolidation de ces informations et finir par l'analyse pour pouvoir comprendre le phénomène de la fraude.

L'investigation de dysfonctionnement se fait par l'analyse des défaillances et l'identification d'éventuels schémas répétitifs anormaux. Et finalement procéder à des mesures correctives.

#### 1.2.4. Recours aux enquêteurs

Afin de lutter contre la fraude, les intervenants dans le secteur de l'assurance doivent renforcer le pouvoir des investigations des enquêteurs d'assurance. En effet chaque compagnie d'assurance doit procéder à la mise en place des services d'enquête pour investiguer les cas suspects et analyser les données collectées sur les fraudeurs.

L'objectif principal de l'investigation est de découvrir les faits utilisés pour décrire la fraude, mais c'est aussi l'occasion de compiler un dossier qui peut être utilisé comme base de mesures disciplinaires ou de poursuites judiciaires.

L'investigation se base sur quatre phases consécutives indépendantes :

1. Organisation de la collecte des preuves
2. Description du plan de fraude
3. Evaluer les pertes subies
4. Formaliser le rapport de fraude

#### 1.2.5. La formation

De manière générale la connaissance de la fraude dans la majorité des compagnies d'assurance n'est pas satisfaisante. Avec le développement rapide des pratiques frauduleuses, et qui constituent souvent des échantillons de créativité, il est nécessaire de mener une formation continue aux différents collaborateurs des compagnies d'assurance pour pouvoir suivre ces évolutions.

L'objectif de la formation est d'anticiper et de lutter efficacement contre la fraude à l'assurance et ceci par :

- La compréhension des enjeux et des dispositifs de la fraude : définir et cerner les enjeux de la fraude.
- L'identification des cas de fraude dans chaque branche : connaître les types de fraude et de fraudeurs, identifier les fraudes récurrentes, connaître les moyens de détection des dossiers suspects.
- L'obtention des preuves en respectant les contraintes légales : comprendre la présomption dont jouit l'assuré, absorption des différentes méthodes d'enquête existantes (interne/ externe) et savoir quelle stratégie à utiliser à défaut des preuves.
- L'exploitation des éléments de preuves collectés : savoir rédiger des formules de non-garantie, comprendre l'avancement des procédures civiles et pénales et maîtriser des sanctions contractuelles et légale.

- La prévention contre la fraude : vigilance lors de la conclusion de contrats, de déclaration et de prise en compte de la réalité économique : le cout de la lutte et les économies attendues.

## 2. Moyens de contrôle de la fraude

Il est important pour une compagnie d'assurance d'établir des mesures de contrôle pour détecter la fraude, évitant ainsi les charges supplémentaires tel que les frais juridiques et permettant en plus la gestion des risques de réputation. Aussi le renforcement des systèmes de contrôles par les experts est très important dans l'établissement du dossier sur lequel la compagnie aura à se prononcer

Les moyens de contrôle peuvent être interne ou externe tel que :

- Contrôle manuel : vérification des documents présentés par l'assuré, ainsi que son historique.
- Contrôle des événements atypiques : dans des situations atypiques il est nécessaire de demander des documents additionnels pour prouver le sinistre.
- Contrôle sur la liste de surveillance : il faut disposer d'une liste des clients soupçonnés de fraude tout en l'actualisant par une façon permanente.
- Analyse des données des gros remboursements : analyser des montants des règlements les plus élevé ou les plus fréquemment réclamé.

## **Section 4 : Expériences des autres pays en matière prévention et contrôle de la fraude**

Les compagnies d'assurance sont équipées d'une manière structurelle devant la fraude. Les assureurs peuvent bénéficier d'un système immunitaire naturel, en disposant des départements de souscriptions permettant la sélection des clients et des départements de gestion des sinistres permettant l'étude et la vérification du bien-fondé des déclarations.

Nous allons traiter les méthodes adoptées par les compagnies d'assurance pour prévenir la fraude autres que les méthodes naturelles, ceci à travers l'exemple de trois pays : la Suisse le Canada et la Roumanie. Ces pays ont essentiellement des systèmes d'assurance comparables, car dans ces systèmes l'Etat ne participe pas dans les assurances privées et elle n'intervient pas aux choix des leurs politiques adoptées. Par conséquent, les compagnies d'assurance sont libres de faire face aux délits.

Cependant malgré les ressemblances, la situation Canadienne est divergente à celle Suisse et Romaine, car comme nous allons voir le premier pays est parmi les pays les plus développés dans la lutte contre la fraude alors que le deuxième et le troisième ont commencé tard des actions de prévention.

### **1. Cas de la Suisse**

Dans la Suisse l'assurance est très importante. En 1992, le secteur de l'assurance employait 50 milles employés avec une population totale de 6.5 millions. En 1991, les compagnies d'assurances ont perçu 27 millions des francs (14,85 millions d'euro), soit plus de 4100 francs (2255 euros) par individus. 15% du salaire d'un individu Suisse est consacré à l'assurance obligatoire et 2% de plus pour l'assurance facultative.

Bien que la Suisse ait un système économique basé sur l'économie de marché et la liberté des entreprises, les assurances Suisses depuis longtemps opérées en cartels. En fait, ce n'est qu'en 1989, lorsque les compagnies d'assurance ont été sommées de retirer l'entente, les assurances ont facturé des prix forfaitaires. Par conséquent, puisque les primes d'assurance ne peuvent plus être déterminées suivant les lois de marché, les assureurs Suisses ont assuré une marge bénéficiaire suffisante pour ne pas admettre qu'une politique cohérente de prévention de la fraude doit être adoptée pour réduire les coûts.

Avant dans les années 90, les compagnies d'assurances Suisses ont cru que la fraude est rare, de sorte que les précautions spéciales ont été presque inutiles. Cela dit, ils n'étaient pas totalement sans prévention face à la fraude. En effet les compagnies d'assurances Suisses ont utilisé leurs « système d'information centrale » pour faire certains efforts préventifs. Le système n'était rien plus qu'un document informatisé utilisé pour enregistrer les assurés liés aux cas de sinistres frauduleux, abus de confiance, dissimulation, gestion déloyale ou falsification.

Ce système d'information a donné la possibilité, théoriquement, aux compagnies d'assurance d'éviter de couvrir des individus présentant un risque moral. En fait comme les assureurs ne connaissent pas le taux récidive de personnes enregistrées, la valeur préventive de ces documents est très suspecte. En d'autres termes, il n'était pas clair si le fichier encourage les entreprises à se méfier de ceux les plus probables de commettre des délits à leur encontre. Cependant, le système a pu au moins identifier les personnes qui ont été condamnées à plusieurs reprises, parmi toutes les autres personnes enregistrées, et qu'elles ont montré une tendance à frauder.

D'autre part, la détection de la fraude incombe presque entièrement aux services sinistres des compagnies, et sont rares celles qui se sont fournies des spécialistes de détection ou prévention contre la fraude.

En 2007 la SUVA, la Caisse nationale Suisse d'assurance en cas d'accident « Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, qui est une entreprise de droit public indépendante et à but non lucratif, a créé un service de coordination de la lutte contre la fraude.

Ce service est chargé de mener des investigations sur les soupçons sur les fraudes potentielles. Depuis qu'elle a pris des mesures anti-fraude en 2007 la Suva a économisé plus de 164 millions francs suisse.

La Suva adopte une politique de zéro tolérance de fraude à l'assurance et se montre ferme contre les fraudeurs. Son but est d'assurer l'équité entre l'assuré et l'assureur, afin de s'assurer qu'ils paient les primes appropriées et obtiennent des prestations d'assurance suffisantes.

La Suva ne sous-estime jamais la fraude à l'assurance à cause de ses graves conséquences. La Suva examine systématiquement la possibilité d'engager des procédures pénales.

Depuis la création de ce centre, le nombre des cas résolus avec succès à considérablement augmenté. Les mesures adoptées ont un impact positif sur la satisfaction des clients et la plupart des assurés quant aux efforts de Suva pour la lutte contre la fraude. Avec l'attention croissante des activités du centre, qui peuvent dissuader les fraudeurs potentiels, ces mesures et efforts se sont également révélés être une véritable mesure préventive. Même les nombreuses réunions des experts anti-fraude avec les partenaires dans le secteur d'assurance ont permis de soulever toutes les inquiétudes à ce sujet.

Depuis la création de Suva en 2007, différents processus ont été adaptés en 2010 Suva a remporté un prix interne «Excellence » en réponse à la fraude. Cette distinction a vraiment stimulé les efforts de l'équipe Suva, notamment la possibilité de renforcer l'équipe d'apporter de nombreuses améliorations. En 2015 cette amélioration a été réalisée en renforçant le personnel du service. Cette mesure vise à continuer le traitement quotidien par une manière plus sérieuse et compétente, les signalements de cas suspects et de prendre en compte les enjeux complexes de la lutte contre la fraude. Le but de Suva est d'identifier efficacement les « moutons noirs » et de protéger les assurés honnêtes.

## **2. Cas du Canada**

Contrairement à la Suisse, le Canada n'a jamais eu d'organisme d'assurance en cartel. La compétition est féroce. Au Canada la fraude a été toujours considérée comme un phénomène important. Dès 1923, les compagnies d'assurances canadiennes se sont organisées pour lutter contre la fraude. Ils bénéficient conjointement de différents services d'enquête financés par les assureurs, qui sont organiquement séparés des compagnies d'assurance.

En 1923 « the Fire Underwriters » a été créé, qui est responsable des affaires d'incendie, et en 1926 « the Canadian Automobile Theft Bureau » spécialisé dans le vol des véhicules, a été créé.

Ces services sont devenus supervisés par le service anti-crime des assureurs « SACA », et près de 190 compagnies l'ont rejoint. En 1991, selon son rapport annuel, le SACA a mené 3480 enquêtes qui ont permis aux compagnies d'assurances d'économiser 27.6 millions de dollars. Bien que ce chiffre impressionnant, les compagnies d'assurances canadiennes ont des évaluations assez strictes de la SACA. Le motif de l'insatisfaction était relatif aux retards dans les délais des enquêtes.

Parmi les quelques avantages reconnus par les compagnies d'assurance au SACA, ils ont la possibilité d'obtenir des informations et de coopérer avec la police. En ce qui concerne les informations dont dispose la SACA, il convient de mentionner la base de données fournie sur les voitures, les sinistres, et les personnes frauduleux. En effet avec l'aide de cette base, le SACA a mené à bien certain travaux de prévention de la fraude, car ils peuvent empêcher la double assurance et identifier les personnes avec fréquence de déclaration de sinistres.... Le SACA s'efforce également d'éviter cela en fournissant des informations au public, en faisant connaître ses activités et en organisant des réunions.

Néanmoins, au Canada, malgré les qualifications et l'expérience des institutions de lutte contre les délits d'assurance, certaines compagnies d'assurance ont refusé de participer financièrement au SACA et ne sont pas dotées donc de aucuns services. Ces assurances s'appuient sur leurs ressources pour prévenir la fraude et pour déployer leurs propres stratégies de lutte contre la fraude.

En effet en faisant cavalier seul, les assurances non participantes au SACA, l'ont privé de certaines données nécessaires à une compréhension détaillée des clients et de leurs déclarations des sinistres. Ces compagnies constituent une zone de fraude gratuite ou les fraudeurs peuvent trouver refuge pour leurs actions.

Par conséquent, la situation au Canada nous apprend qu'en cas de libre concurrence entre les compagnies d'assurance, l'intérêt commun à assurer la mise en œuvre des politiques de préventions entre en conflit avec le maintien des intérêts spécifique de chaque compagnie, malgré l'efficacité évidente des agences de prévention collective. Cette situation souligne que, toute autre entreprise préventive, c'est celle qui profite à sa propre compagnie qui intéresse le plus l'assureur. La raison en est que, dans un cadre économique de libre concurrence, il importe plus aux compagnies de prendre un avantage sur les compagnies concurrentes que de se lancer dans une œuvre préventive profitant invariablement à tous les assureurs.

### **3. Expérience Roumaine**

Le marché roumain de l'assurance est considéré comme un marché émergent et n'a pas connu des actes de fraudes complexe ou à grande échelle. Pourtant, les assureurs roumains ont signalé ces dernières années que les fréquences et la sophistication des actions de fraude ont augmenté ce qui a entraîné une augmentation significative des couts des indemnisations.

En 2001, selon le rapport de l'Union Nationale des sociétés d'Assurances, le taux de fraude élevé en Roumanie à entrainer des dépenses déraisonnables d'environ 5 millions d'euros, ce qui représentait 5% des indemnités d'assurance en 2006. Les experts dans ce domaine

estiment que les préjudices subis par les assureurs, suite aux demandes d'indemnisation frauduleuse, sont à la hauteur de 70 millions d'euros, soit 10% des indemnisations totales.

En Roumanie l'identification et la lutte contre la fraude à l'assurance se font principalement au niveau des compagnies d'assurance, et parfois par des accords de coopération informels entre deux ou plusieurs compagnies.

La plupart des compagnies Roumaines ont créé et développé des services de contrôle qui tiennent compte de la fraude. Cela comprend la fraude réalisée par l'assuré, l'agent ou l'employé d'assurance. Ceci généralement imposé par l'expérience individuelle de chaque compagnie pour parce qu'il est nécessaire de se conformer aux exigences légales pour le contrôle et la gestion interne de la compagnie. C'est ce que caractérise généralement les compagnies d'assurance spécialisées dans l'assurance automobile parce que la plupart des fraudes à l'assurance en Roumanie sont liées à ce type de police.

Cependant, puisque la preuve de la fraude nécessite des connaissances dans divers domaines, les compagnies d'assurance se sont tournées vers des détectives et d'autres experts ayant différentes compétences techniques. Et après l'introduction de principe de règlement à l'amiable dans les accidents de voitures, certaines compagnies d'assurance ont cherché à embaucher, pour identifier les fraudes éventuelles, les agents de police retraités qui ont l'expérience dans l'analyse des accidents.

Une autre manière de lutte contre la fraude utilisé par les assureurs roumains, consiste à rédiger soigneusement le questionnaire remplis par l'assuré lors de la demande d'assurance ce qui permet de mieux apprécier le risque. Cependant en Roumanie, la phase de souscription se déroule rapidement et d'une façon superficielle, ceci peut être interprété par l'assuré honnête comme un indicateur de l'efficacité de la compagnie d'assurance ou comme possibilité de fraude pour les fraudeurs.

De plus, afin de prévenir la fraude interne, les compagnies d'assurance ont développé de nombreuses méthodes, notamment des procédures de règlement des sinistres en précisant exactement les étapes et les questions à prendre en considération, dans ce cas les employés de ne peuvent pas prétendre qu'ils n'ont pas correctement effectué la vérification de risques ou n'ont pas correctement traité les documents de déclaration car ils ne savaient pas quoi faire. Toujours dans cette méthode, l'étendue des pouvoirs des différents agents ou inspecteurs est désignée, ce qui empêche également l'expansion de la fraude.

Malgré que certaines compagnies d'assurances refusent d'entendre et de renforcer l'échange d'informations entre elles, cela s'est révélé nécessaire. Par conséquent, en plus du fait que certaines assurances ont déjà coopérées entre elles, il existe plus d'occasion de

collaborer sur cette question lors des divers réunions et conférences. De plus, une base de données dite « CEDAM » a été créée, ce qui représente une étape importante dans la lutte contre la fraude, où toutes informations liées aux contrats d'assurance et l'historique des sinistres des assurés ont été collectés.

D'un autre part, un problème majeur a rencontré les compagnies d'assurances romaines en termes de fraude, c'est que la fraude à l'assurance n'est pas reconnue dans le Code pénal. Donc de nombreuses tentatives frauduleuses et même actions frauduleuses sont restées impunit ou pas suffisamment punies. Ceci peut encourager le phénomène de fraude à se développer.

En 2004, la commission de contrôle des assurances « CSA » dont le rôle est de superviser et surveiller les assurances, a élaboré un certain nombre de règles, obligeant les compagnies d'assurance à développer des procédures de contrôle interne et des règles de gestion appropriées, en plus il ont participé à une série de cours de formations qui ont contribué à améliorer la capacité institutionnelle de surveiller les compagnies afin de prévenir la fraude.

Enfin, il convient de noter que par rapport à son niveau de développement et expérience, le marché de l'assurance romaine dispose de nombreux mécanismes de prévention et de lutte contre la fraude, mais ils ne sont pas intégrés dans un système cohérent. Même si l'ampleur de la fraude n'a pas atteint le seuil il est urgent de prendre des mesures correctives.

## Conclusion

La fraude est un problème bien connu auquel sont confrontés les assureurs dans toutes les branches d'assurance. Une détection efficace de la fraude réduira les primes, les provisions techniques et par conséquent le capital réglementaire sous les directives de solvabilité II.

Cependant, ces enjeux ne sont pas exclusivement des enjeux financiers ou quantitatifs, en effet la détection de la fraude peut engager des enjeux commerciaux en s'opposant à la sélection des assurés malhonnêtes. La réduction des primes peut également améliorer la compétitivité sur le marché des assurances.

Bien que les assureurs aient déployés beaucoup d'efforts et exploité divers méthodes et techniques pour résoudre le problème de la fraude, ceci n'est pas suffisant et encore plus d'efforts sont nécessaires. Les bonnes techniques de prévention sont les premières barrières pour empêcher les fraudeurs. Néanmoins, la prévention reste insuffisante et les moyens de détections sont les meilleures alternatives pour lutter contre la fraude.

# Chapitre 2 : Cadre de l'étude de détection de la fraude à l'assurance dans la branche automobile

## Introduction

Avant il incombait aux enquêteurs de trouver les demandes frauduleuses et de détecter les fraudes. L'augmentation du prix des services, l'apparition de nouveaux risques et le changement du style de vie des gens ont entraîné une augmentation de la nécessité du partage des risques, ce qui conduit à une augmentation dramatique de la demande d'assurances. En augmentant le nombre de sinistres, les assureurs ont besoin de plus d'enquêteurs et de ressources à allouer à ces sinistres, ce qui leur a coûté cher.

Cependant, l'émergence de techniques informatiques et de modélisation aide l'assureur à proposer des modèles mathématiques afin de trouver des réclamations frauduleuses et de réduire considérablement le coût de la fraude.

Dans ce chapitre nous souhaitons proposer une méthode simple et efficace permettant de détecter la fraude d'assurance dans la branche automobile dans la phase de déclaration de sinistre. Notre méthode se base sur le modèle de régression logistique, nous allons appliquer la fonction de régression logistique sur une base de données collectée auprès d'une compagnie d'assurance tunisienne et évaluer la significativité de ce modèle ainsi que son performance dans la détection de fraude.

Dans ce chapitre nous allons commencer par une présentation des travaux de recherche effectués en rapport avec la détection de fraude. Ensuite nous allons présenter les objectifs et les la méthodologie de notre étude et nous finirons par une interprétation des résultats donné par notre modèle.

## Section 1 recherches bibliographiques

Dans cette section, les travaux de recherche effectués en rapport avec la détection de fraude à l'assurance automobile sont passés en revue. Une hybridation des méta-classeurs d'empilage et d'ensachage a été proposée dans (Phua et al., 2004). L'ensemble empilé choisit initialement le meilleur modèle de classificateur parmi un groupe d'apprenants de base. Ensuite, la technique d'ensachage est utilisée sur le classificateur sélectionné pour l'analyse prédictive d'un jeu de données étiqueté dans le monde réel sur échantillonné. Une autre approche suggère l'utilisation du concept de logique floue pour mettre fin aux réclamations illégitimes d'un groupe de réclamations d'assurance réglées (Pathak et al., 2005). Afin d'analyser et d'identifier les réclamations suspectes à partir des dossiers d'assurance, les auteurs ont développé un modèle statistique probit bivarié comme stratégie d'audit utilisée sur un ensemble de données d'assurance automobile espagnol (Piquet et al., 2007). Un modèle logit dichotomique bayésien asymétrique a été suggéré pour identifier les réclamations d'assurance malveillantes trouvées sur un marché automobile espagnol (Bermúdez et al., 2008). L'utilisation d'un modèle de réseau social basé sur un graphique a été présentée dans (subelj et al., 2011), qui n'a besoin que de données sans étiquette pour le traitement. Un algorithme d'évaluation itérative (IAA) a été développé par les auteurs pour identifier les allégations suspectes. Dans un premier temps, un score de suspicion est attribué à chaque point présent dans le graphe puis la détermination des entités suspectes se fait en analysant les arêtes présentes au sein de leurs nœuds voisins. La technique d'ensemble de réseau de neurones basée sur un ensemble approximatif a été proposée dans (Xu et al., 2011). Le concept de machine à vecteur de support flou pour l'identification des cas suspects d'assurance a été suggéré dans (Tao et al., 2012). Le modèle de détection de fraude calcule initialement une valeur de distance de chaque instance de fraude par rapport à deux catégories de vecteur moyen d'échantillon et leur attribue une valeur de double appartenance. Cela permet d'attribuer à chaque échantillon malveillant une valeur de probabilité utilisée pour le classement en deux classes (authentique ou frauduleux).

L'identification des cas frauduleux en utilisant une approche quantitative a été proposée dans (Bernard et Vanduffel, 2014). Dans ce travail, un ratio de Sharpe et ses valeurs limites sont estimés en augmentant et en diminuant les valeurs de la moyenne et de la variance des paiements de réclamation respectivement. La détection des échantillons de fraude dans les réclamations d'assurance est ensuite effectuée sur la base de ces valeurs limites. Un modèle de

détection de fraude a été développé dans (Sundarkumar et Ravi, 2015), qui détecte et supprime les valeurs aberrantes pour réduire l'effet de déséquilibre de classe présent dans l'ensemble de données d'assurance automobile. Dans un article (Nian et al., 2016), les auteurs ont suggéré l'utilisation d'un modèle de détection d'anomalies non supervisé, connu sous le nom de système d'anomalies de classement spectral (SRA), pour la détection des cas falsifiés. Ce modèle attribue un degré de valeur d'anomalie à chaque revendication après avoir estimé le premier vecteur propre non principal à partir d'une matrice laplacienne des enregistrements de revendications. Si le rang est inférieur à un seuil prédéfini, le point correspondant est marqué comme frauduleux.

Le tableau ci-dessous présente un bref résumé concernant les performances de certaines des techniques décrites dans cette littérature en termes de sensibilité, spécificité et précision.

**Tableau N° 7: Approches existantes et comparaison de leurs performances**

<b>Approche</b>	<b>Technique utilisé</b>	<b>Indicateurs de performance</b>	<b>Valeurs (en%)</b>
Phua et al. (2004)	Ensemble d'empilage-ensachage	Précision	60.00
Bermúdez et al. (2008)	Dichotome bayésien Modèle Logit	Précision Sensibilité Spécificité	99.53 99.85 72.88
Subelj et al. (2011)	Algorithme d'évaluation itérative	Précision Sensibilité Spécificité	87.20 89.13 86.67
Xu et al. (2011)	Ensemble de réseaux neuronaux basés sur un sous-espace approximatif	Précision	88.70
Tao et al. (2012)	Machine à vecteur de support flou	Sensibilité	91.31
Sundarkumar and Ravi (2015)	k-RNN et OCSVM	Précision Sensibilité	60.61 90.74

		Spécificité	58.69
Nian et al. (2016)	Anomalie de classement spectral	Sensibilité	91.00
		Spécificité	52.00

Source : auteur

## Section 2 présentation des objectif et méthodologie de l'étude

### 1. Objectif de l'étude

Les cas de fraudes présentent généralement des critères relativement semblables à celle des cas non frauduleux. Il n'y a pas moyen, simple et robuste, à utiliser pour décrire des variables ou des règles spécifiques des cas de fraude

En bref, la détection de fraude consiste à rechercher une aiguille dans une botte de paille. Techniquement, cela équivaut à suivre les signaux faibles qui caractérisent la fraude

Dans ce combat contre la fraude, le gestionnaire des sinistres se positionne en première ligne. En effet il peut signaler des cas suspects pour enquête. Cette identification est basée sur l'expérience acquise dans l'analyse des éléments de sinistre, aussi sur les sentiments suite aux échanges avec les assurés. Ce type d'aspect humain constitue une particularité pour le gestionnaire, qui ne peut pas être répliquée dans un modèle de détection de fraude

Cependant, une compagnie qui couvre cent mille contrats d'assurance doit traiter en moyenne vingt milles sinistres chaque année avec une équipe d'une dizaine de gestionnaires, ne peut pas mener une analyse détaillé de chaque dossier sans risque d'endommager le processus de gestion. De plus, la fraude constitue un phénomène trop compliqué pour être totalement appréhendé par le gestionnaire

Par conséquent, l'utilisation de modèles de détection automatique est une condition nécessaire à une lutte efficace contre la fraude. Ces modèles tournent autour de 3 méthodes différentes :

Approche par règle décisionnelle : se base sur la définition d'un corpus des règles binaires dont chacune décrit une situation suspecte. Les sinistres vérifiant l'une de ces règles sont observés comme événement frauduleux et doivent donc être vérifiés.

L'approche non-supervisée : la méthode vise à développer un modèle d'apprentissage statistique permettant de regrouper les données en différentes classes homogènes. Le modèle analysera la structure des données et la classera en fonction de similitude des observations. Le

but n'est pas de déterminer les règles utilisées pour prédire l'appartenance à la classe cible, mais de déterminer des règles de regroupement dans différentes classes définies par le modèle lui-même. Conceptuellement, les méthodes non supervisées sont comme laisser le modèle analyser les données sans dire quoi rechercher.

Approche supervisée : cette méthode vise à créer un modèle d'apprentissage statistique qui peut prédire l'appartenance des sinistres déclarés à une des deux catégories suivantes

- $Y=1$  : sinistre frauduleux
- $Y=0$  : sinistre non frauduleux

Ce modèle de classification permet d'estimer la probabilité d'appartenir à la catégorie « sinistre frauduleux », noté  $\hat{Y}_i$  de  $i$  sinistre par rapport à un ensemble de variables explicatives  $X_j$  :

$$\hat{Y}_i = P(Y_i=1 | X_j)$$

Le modèle est calibré à partir d'une base fraude qui contient pour chaque sinistre de périmètre historique retenu :

- Les variables explicatives
- La catégorie à laquelle il appartient.

La complexité du phénomène de fraude nécessite la prise en compte de nombreuses variables explicatives provenant de différentes sources (base sinistre, base assuré, base commerciale, ...)

**Tableaux N°8 : explication de l'approche non supervisée**

Variables explicatives ( $x_i$ )						Variable cible ( $y$ )
Sinistre 1	Données sinistres	Données Assuré	Données contrat et garantie	Données commerciales	Données de gestion	Indicateurs fraude identifiée
•						
•						
•						
Sinistre $i$						
•						
•						
•						
Sinistre N						

Source : auteur

L'approche supervisée vise à résoudre une problématique de classification. La démarche à mettre :

- traitement et analyse des données
- sélection du modèle
- estimation des paramètres
- sélection des variables significatives.

L'approche supervisée, qui fait l'objet de notre étude, permet d'établir un modèle de détection automatique de fraude qui prend en compte la complexité du phénomène de fraude d'une part et s'appuie sur la cible d'autre part.

## **2. définition de modèle et méthodologie de l'étude**

Classiquement, des modèles binaires standards ont été utilisés pour évaluer le comportement des consommateurs face à des choix binaires (McFadden, 1974, 1981). Les modèles binaires populaires utilisent des liens symétriques comme lien logit ou probit pour analyser des variables liées à la probabilité de choisir entre la catégorie zéro ou un. Dans le contexte de la modélisation linéaire généralisée pour la réponse binaire, la fonction de lien est définie comme une transformation de la valeur attendue de la variable de réponse (c'est-à-dire la probabilité que la variable dépendante prenne la valeur zéro ou un) de sorte que les valeurs ajustées doivent être à l'intérieur de la plage  $[0, 1]$ .

Dans notre étude nous allons utiliser le modèle logit car il présente un avantage par rapport au modèle probit est qu'il facilite beaucoup l'interprétation des coefficients. Bien que les modèles probit soient clairement attrayants en raison de la facilité relative de leur calcul et de la modélisation de la structure de covariance, ils posent certains problèmes d'interprétation des paramètres.

### **2.1.Introduction du modèle : la régression logistique binaire**

La régression logistique est un algorithme de classification qui est utilisé lorsque nous voulons prédire une variable catégorielle (Oui / Non, Réussite / Échec) basée sur un ensemble de variables indépendantes.

Dans le modèle de régression logistique, le log des probabilités de la variable dépendante est modélisé comme une combinaison linéaire des variables indépendantes.

Les modèles de régression logistique sont ajustés en utilisant la méthode du maximum de vraisemblance - c'est-à-dire que les estimations des paramètres sont les valeurs qui maximisent la probabilité des données qui ont été observées.

- Y est une variable binaire  
Y=0 en cas de non réalisation de l'évènement  
Y=1 en cas de réalisation de l'évènement
- Y est une variable aléatoire et xi non aléatoire
- il explique la survenance d'un évènement, la probabilité de succès

On note :

- $(Y, x_1, x_2, \dots, x_k)$  : les variables de la population dont on extrait un échantillon de n individus i
- $(y_i, x_i)$  est le vecteur des réalisations de  $(Y_i, X_i)$
- K : variables explicatives

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_k)$$

f ne peut pas être une fonction linéaire car elle ne peut prendre que les valeurs 0 et 1

Pour que l'espérance de Y ne prenne que les valeurs 0 et 1, on utilise la fonction logistique

$$f(x) = \frac{\exp(x)}{1 + \exp(x)} = p$$

Avec  $0 < f(x) < 1$

Et

$E(Y) = 0$  ou  $E(Y) = 1$

Loi de Y :

Y suit une loi de Bernoulli de paramètre p :  $Y \sim B(p)$

Le modèle logit donne :

$$p = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_p x_{ik})}}{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_p x_{ik})} + 1}$$

L'application de la régression logit nous donne :

$$\text{logit}(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_p x_{ik}$$

Le terme  $\frac{p}{1-p}$  est nommé le Odds ratio (ou « rapport des cotes ») : c'est la probabilité de succès ou la probabilité d'échec. Elle mesure la probabilité que  $Y=1$  ou  $Y=0$ .

## Modèle logistique estimé (Log of odds ration)

$$\ln\left(\frac{\hat{p}}{1-\hat{p}}\right) = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_px_{ik}$$

Avec la probabilité estimée

$$\hat{p} = \frac{e^{(b_0+b_1x_1+b_2x_2+b_3x_3+\dots+b_px_{ik})}}{e^{(b_0+b_1x_1+b_2x_2+b_3x_3+\dots+b_px_{ik})} + 1}$$

### **2.2.Méthodologie de l'étude**

Notre échantillon sera un portefeuille d'assurance est un ensemble de N individus ou contrats où une variable aléatoire binaire  $y_i$  est observée pour le preneur d'assurance  $i$ , ( $i = 1, \dots, N$ ). Dans ce cas,  $y_i$  est égal à 1 si l' $i$ ème individu admet une déclaration frauduleuse, et zéro dans le cas contraire. Il est évident que  $y_i$  suit une distribution de Bernoulli où  $y_i = 1$  avec probabilité ( $p_i$ ), et  $y_i = 0$  avec probabilité ( $1 - p_i$ ). Ainsi,  $E(y_i) = p_i$  et  $\text{Var}(y_i) = p_i(1 - p_i)$ . Soit  $y = (y_1, \dots, y_n)$  un échantillon de  $n \leq N$  observations et soit la fonction de vraisemblance  $l(y) = \prod_{i=1}^n p_i^{y_i} (1 - p_i)^{1 - y_i}$ .

La fonction logite est une fonction de lien symétrique qui vérifie la propriété  $F(k - x) = F(k + x)$  pour une constante  $k$  et tous les  $x$ . Parfois, cependant, le choix individuel est clairement lié à une catégorie plus qu'à l'autre. Cela se produit dans le contexte de la fraude à l'assurance, où les bases de données ne sont normalement pas équilibrées: elles contiennent un plus grand nombre de cas non frauduleux que frauduleux.

A cet effet nous allons tout d'abord introduire une approche basée sur la simulation en appliquant ajustement sur la base de données pour corriger la base de données (augmenter le nombre des dossiers frauduleux) dans le but d'avoir une base normalement équilibrée. Ce qui va nous permettre d'estimer correctement les paramètres de modèle.

Mais avant nous allons appliquer la fonction de régression logistique sur la base originale sans échantillonnage pour expliquer notre motivation pour l'échantillonnage.

Ensuite nous allons appliquer la fonction de la régression logistique sur notre base, et nous allons estimer les paramètres du modèle à partir de notre échantillon.

Après nous allons procéder à une évaluation de la précision des estimations et une mesure du pouvoir explicatif du modèle (significativité des coefficients).

Puis, nous allons vérifier la significativité entre l'ensemble des variables explicatives et la variable à expliquer et nous allons identifier les variables pertinentes dans la détection de la fraude de celle qui ne sont pas significatives.

Finalement nous allons estimer la probabilité qu'un dossier soit frauduleux et nous finirons par une comparaison entre les résultats estimés et ceux réellement observés ce qui va nous permettre de donner le pourcentage de précision de notre modèle.

### **3. échantillon et base de données**

Nous illustrons maintenant l'application du modèle asymétrique spécifié à une base de données d'une compagnie d'assurance tunisienne sur la fraude à l'assurance. Les données correspondent à un échantillon aléatoire de 5 614 déclarations de sinistres automobiles déposées en Tunisie de l'année 2018 jusqu'à l'année 2020. Toutes les déclarations ont été examinées par la compagnie d'assurance et ont été classées comme honnêtes (codées par des zéros, 5576 cas) ou frauduleuses (codées par des uns, 37 cas). Toutes les réclamations codées «un» étaient réellement frauduleuses car l'assuré admettait avoir triché et leurs demandes de remboursements ont été refusées et bloquées.

Les variables explicatives incluses dans le modèle sont définies dans le tableau ci-dessous. Quelques indicateurs de fraude ont déjà été utilisés dans d'autres études (Belhadji et al. 2000; Art'is et al. 2002; Caudill et al., 2005; Pinquet et al., 2007) et tous reflètent les informations obtenues à partir des déclarations de sinistres (seule la couverture variable est directement liée à la police. La variable «SAMECO» fait référence au fait que toutes les personnes impliquées dans un accident étaient assurées par la même compagnie. Cette situation peut encourager la falsification de la réclamation et peut signifier que les clients sont plus familiers avec le processus d'enquête sur les déclarations. La variable «PROXIM» peut indiquer qu'il existe des preuves de fraude planifiée (Weisberg et Derrig, 1998), par exemple, lorsque la police est contractée après l'accident. La variable «COVERAGE» indique si l'assuré a une la couverture tous risques ou non. Car si l'assuré a une couverture complète et peut ne pas avoir besoin de commettre une fraude pour récupérer une indemnisation pour dommages. La variable «NB» indique le nombre de sinistres réalisé par le même assuré pendant les deux dernières années car la sinistralité élevée peut provoquer la fraude des assurés. Enfin, la variable «BLAME» indique quel conducteur est responsable de l'accident car si la responsabilité

incombe sur l'assuré l'indemnisation peut être partielle, à la hauteur de sa responsabilité, ce qui peut causer la fraude.

**Tableau N°9: Variables explicatives utilisées dans le modèle**

FRAUDE (Yi)	Type de réclamation (frauduleuse, 1; légitime 0).
NB (x1)	Nombre de sinistres réalisé par l'assuré
SAMECO (x2)	Assuré et l'autre conducteur dans la même compagnie d'assurance, 1; sinon 0.
PROXIM (x3)	Accident survenu entre la date d'émission de la police et la date d'effet, 1; sinon 0
COVERAGE (x4)	Couverture complète tous risque, 1; sinon 0.
BLAME (x5)	L'autre conducteur responsable pour l'accident, 1; sinon 0

Source : auteur

#### 4. Statistiques descriptives

Quelques mesures descriptives pour l'échantillon global et pour les deux sous-échantillons de déclarations frauduleuses et légitimes sont présentés dans les tableaux ci-dessous. Dans ces tableaux, nous indiquons quelles variables ont une différence de moyenne significative dans les trois échantillons (totale, observé honnête et observé frauduleux), au niveau de confiance de 95%.

Pour le teste jarque bera, qui permet de déterminer si les variables suivent une loi normale on a  
 $H_0$  : les données suivent une loi normale.

$H_1$  : les données ne suivent pas une loi normale

$$JB = \frac{n-k}{6} \left( S^2 + \frac{(K-3^2)}{4} \right)$$

n= nombre des observations

k= nombre des variables explicatives si les données proviennent des résidus d'une régression linéaire. Sinon 0, k=0

S= coefficient d'asymétrie : Moment d'ordre 3 d'une variable centrée réduite

K= Kurtosis : Moment d'ordre 3 d'une variable centrée réduite.

Une loi normale avec un coefficient d'asymétrie égale à zéro et un kurtosis égale à 3. On saisit que si les données suivent une loi normale, le teste s'approche alors de zéro et on accepte H0 au seuil  $\alpha = 5\%$ .

Le teste Jarque bera démontre que les variables sont distribuées normalement dans l'échantillon totale et dans les observations honnêtes en donnant des probabilités égales à zéro. Dans ce cas on accepte H0. Pour les observations frauduleuses les probabilités sont différentes de zéro mais ils s'approchent de zéro sans dépasser le seuil  $\alpha=5\%$  dans ce cas on accepte H0 au seuil  $\alpha$ .

**Tableau N° 10: Statistiques descriptives**

Échantillon total (N=5614)				
Variabes	Moyenne	Écart-type	Teste Jarque bera	Probabilité
<b>NB</b>	3.415820	1.083101	81845.29	0.000000
<b>SAMECO</b>	0.163371	0.369737	3507.651	0.000000
<b>PROXIME</b>	0.533048	0.498951	935.5720	0.000000
<b>COVERAGE</b>	0.221450	0.415260	1693.362	0.000000
<b>BLAME</b>	0.553893	0.497131	936.0170	0.000000

Source : auteur

**Tableau N°11 : Statistiques descriptives des observations honnêtes**

Observation honnête (N=5576)				
Variabes	Moyenne	Écart-type	Teste Jarque bera	Probabilité
<b>NB</b>	3.412841	1.080080	83879.65	0.000000
<b>SAMECO</b>	0.162303	0.368761	3544.599	0.000000
<b>PROXIME</b>	0.533716	0.498907	929.4109	0.000000
<b>COVERAGE</b>	0.220947	0.414922	1690.130	0.000000
<b>BLAME</b>	0.555416	0.496964	929.9083	0.000000

Source : auteur

**Tableaux N° 12: Statistiques descriptives des observations frauduleuses**

Observation frauduleuse (N=37)				
Variabes	Moyenne	Écart-type	Teste Jarque bera	Probabilité
<b>NB</b>	3.415820	1.417395	7.319934	0.025733

<b>SAMECO</b>	0.324324	0.474579	6.655906	6.655906
<b>PROXIME</b>	0.432432	0.502247	6.175201	0.045611
<b>COVERAGE</b>	0.297297	0.463373	7.120832	0.028427
<b>BLAME</b>	0.324324	0.474579	6.655906	0.035866

Source : auteur

## 5. Résultats empiriques

En utilisant la base de données collectée auprès d'une compagnie d'assurance tunisienne décrite dans la section précédente, nous visons à tester la significativité des variables utilisé dans cette étude, leurs corrélations entre eux et avec leurs corrélations avec la fraude. Après nous allons procéder à une comparaison les résultats de fraudes estimés par notre modèle avec les observations réelles détecté dans notre échantillon.

### 5.1. Résultats sans ajustement de l'échantillon

Dans cette première étape nous allons appliquer la fonction de régression linéaire directement sur l'échantillon collecté auprès de la compagnie d'assurance. Pour tester la significativité et la performance du modèle.

**Tableaux N° 13 : Variables dans l'équation - Modèle complet**

Observation totale					
Variables	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Probabilité	McFadden R-squared
<b>C</b>	-5.522951	0.480876	-11.48518	0.0000	0.046163
<b>BLAME</b>	-0.939075	0.359499	-2.612174	0.0090	
<b>COVERAGE</b>	0.593676	0.366907	1.618057	0.1057	
<b>PROXIM</b>	-0.443139	0.334792	-1.323624	0.1856	
<b>SAMECO</b>	0.818947	0.357574	2.290286	0.0220	
<b>NB</b>	-5.522951	0.096690	2.254057	0.0242	

Source : auteur

Selon les outputs du modèle présentés dans le tableau ci-dessus nous remarquons qu'uniquement les coefficients des deux variables « COVERAGE » et « SAMECO » ont des signes positifs alors que les coefficients des variables « PROXIME », « BLAME » et « NB » ont des signes négatifs.

En ce qui concerne la significativité tous les variables présentes des probabilités différentes de zéro. On peut accepter la significativité des variables « BLAME », « SAMECO » et « NB » à un seuil de 5%. Pour les deux variables « COVERAGE » et « PROXIM » elles présentent des probabilités supérieures à 5% donc elles ne sont pas significatives.

Pour mesurer la performance d'un modèle on peut prendre en compte les résultats de test le McFadden R-squared qui doit être proche de 1 (plus le R<sup>2</sup> proche de 1 plus que le modèle est performant). Le modèle avec le premier échantillon a donné un R<sup>2</sup> = 0.046163 ce qui loin de 1, ceci peut nous permettre de dire que le modèle n'est pas performant.

**Tableaux N°14 : Corrélation entre les variables**

Observation totale					
Variables	COVERAGE	BLAME	SAMECO	NB	PROXIM
COVERAGE	1.000000				
BLAME	0.142000	1.000000			
SAMECO	-0.067394	-0.105591	1.000000		
NB	0.065027	-0.055857	0.010097	1.000000	
PROXIM	0.042503	-0.026039	0.007915	-0.002023	1.000000

Source : auteur

A cette étape nous allons examiner la corrélation entre les variables indépendantes. Dans le tableau ci-dessus nous remarquons que :

- La plus grande corrélation positive est entre la variable «BLAME» et la variable « COVERAGE » : (0.142000).
- La plus grande corrélation négative est entre la variable « NB » et la variable «PROXIME» : (-0.002023).
- La plus faible corrélation négative est entre les deux variables « BLAME » et « SAMECO » : (-0.105591).

- La plus faible corrélation positive est entre les deux variables « PROXIME » et « SAMECO » : (0.007915).

**Tableaux N° 15: Corrélation entre les variables et la fraude**

Variables	Fraude
COVERAGE	0.014880
BLAME	-0.037620
PROXIM	-0.016428
SAMECO	0.035464
NB	0.033775

Source : auteur

En ce qui concerne les corrélations entre la variable expliquée « FRAUDE » et les variables explicatives nous remarquons que ces corrélations sont faibles avec toutes les variables et qui ne dépassent pas 4%.

#### Modèle logistique estimé (Log of odds ration)

$$\ln\left(\frac{\hat{p}}{1-\hat{p}}\right) = b_0 + b_1NB + b_2BLAME + b_3COVERAGE + b_4SAMECO + b_5PROXIME$$

Avec la probabilité estimée : probabilité de détecter un dossier frauduleux

$$\hat{p} = \frac{e^{(b_0+b_1NB+b_2BLAME+b_3COVERAGE+b_4SAMECO+b_5PROXIME)}}{e^{(b_0+b_1NB+b_2BLAME+b_3COVERAGE+b_4SAMECO+b_5PROXIME)} + 1}$$

Donc

$$\hat{p} = \frac{e^{(-5.522951+0.217946NB-0.939075BLAME+0.593676COVERAGE+0.818947SAMECO-0.443139PROXIME)}}{e^{(-5.522951+0.217946NB-0.939075BLAME+0.593676COVERAGE+0.818947SAMECO-0.443139PROXIME)} + 1}$$

En utilisant l'équation estimée avec les valeurs observées pour les variables indépendantes, une estimation de la probabilité de fraude pourrait être calculée.

Le tableau ci-dessous montre quelques polices sur lesquelles nous avons estimé les probabilités de fraude :

**Tableaux N°16 : Estimation de probabilité de fraude**

ESTIMATION SANS AJUSTEMENT DE L'ECHANTILLON								
POLICE	NB	SAMECO	BLAME	COVERAGE	PROXIM	FRAUDE	LN (p/p-1)	$\hat{p}$
P1	4	1	0	1	1	1	-3,238544	4%
P2	7	0	0	0	0	1	-3,997329	2%
P3	4	0	0	0	0	1	-4,651167	1%
P4	2	0	0	0	0	0	-5,530198	0%
P5	6	1	1	0	0	0	-4,335403	1%
P6	3	0	1	0	0	0	-6,251327	0%

Source : auteur

En estimant les probabilités qu'un dossier soit frauduleux nous avons remarqué que les taux estimés par le modèle de régression linéaire sont très faibles c'est-à-dire le modèle n'a estimé que les dossiers non frauduleux correctement. Pour dossier frauduleux, le meilleur taux de probabilité estimé donné par le modèle c'est 6% ce qui est très faible.

Le non performance de ce modèle est le résultat d'un déséquilibre au niveau de la base de données, elle contient un plus grand nombre de cas non frauduleux que frauduleux.

Pour améliorer les résultats de notre modèle nous allons procéder à un échantillonnage de la base de données dans le but d'augmenter le nombre des observations frauduleux.

## **5.2. Ajustement de l'échantillon**

Le non équilibre de l'échantillon étudié peut avoir des conséquences sur la significativité des résultats statistiques, et donc sur les conclusions de l'étude. La qualité de l'étude dépend donc directement de la qualité de l'échantillon testé.

Dans le domaine de psychologie, si la puissance de l'étude est insuffisante, on ne peut tirer aucune conclusion des résultats, en particulier s'ils sont non significatifs. Or, la puissance moyenne des études publiées en psychologie est très faible. Elle se situerait autour de 50% (Rossi, 1990).

L'une des solutions qui se présente pour augmenter la significativité d'une étude c'est l'augmentation de la taille de l'échantillon

En analogie avec le domaine de psychologie nous allons augmenter la taille de notre échantillon en ajoutant des cas de fraude avec des variables jugés par les experts comme critères de fraude.

Nous allons ajouter à notre base de données des dossiers qui répondent aux conditions suivantes :

- Nombre de sinistre supérieur à 4 : la sinistralité élevée peut provoquer la fraude des assurés
- La variable « SAMECO » = 1 : Cette situation peut encourager la falsification de la réclamation et peut signifier que les clients sont plus familiers avec le processus d'enquête sur les déclarations.
- La variable « COVERAGE »=0 : Car si l'assuré a une couverture complète et peut ne pas avoir besoin de commettre une fraude pour récupérer une indemnisation pour dommages
- La variable « PROXIM » = 1 : La variable « PROXIM » peut indiquer qu'il existe des preuves de fraude planifiée par exemple, lorsque la police est contractée après l'accident.
- La variable « BLAME » = 0 : car si la responsabilité incombe sur l'assuré l'indemnisation peut être partielle, à la hauteur de sa responsabilité, ce qui peut causer la fraude.

Ces indicateurs de fraude ont déjà été utilisés dans d'autres études (Belhadji et al. 2000; Art'is et al. 2002; Caudill et al., 2005; Pinquet et al. , 2007 ; Weisberg et Derrig, 1998)

Le nouvel échantillon

### 5.3. Résultats après ajustement de l'échantillon

**Tableaux N°17 : Variables dans l'équation - Modèle complet**

Observation totale					
Variables	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Probabilité	McFadden R-squared

<b>Constante</b>	-8.313484	0.382242	-21.74930	0.0000	
<b>NB</b>	0.813456	0.049030	16.59105	0.0000	
<b>SAMECO</b>	1.262933	0.193583	6.523972	0.0000	0.550538
<b>PROXIME</b>	1.711841	0.268531	6.374843	0.0000	
<b>COVERAGE</b>	-0.981560	0.199878	-4.910799	0.0000	
<b>BLAME</b>	2.555913	0.331150	7.718288	0.0000	

Source : auteur

Selon les outputs du modèle présentés dans le tableau ci-dessus nous constatons que tous les coefficients des variables « sameco », « proxime », « blame » et « NB » ont des signes positifs. Alors que les coefficients de la « coverage » est négatifs.

En ce qui concerne la significativité tous les variables présentes des probabilités nuls ce qui confirme leurs significativité.

Comme prévu, plusieurs caractéristiques de la réclamation sont positivement liées à une probabilité plus élevée de fraude. Par exemple, dans les cas où les deux conducteurs impliqués dans l'accident sont assurés par la même entreprise, l'accident a eu lieu entre la date d'émission de la police et la date d'entrée en vigueur de la police, et l'autre conducteur impliqué dans la réclamation accepte la responsabilité de l'accident. Seul le paramètre de couverture variable a un signe négatif mais il est également significatif. Lorsque l'assuré a une couverture complète, il récupérera probablement une indemnité pour tous les dommages sans aucune difficulté, et ainsi, la probabilité de commettre une fraude sera plus faible.

Pour mesurer la performance d'un modèle on peut prendre en compte les résultats de test le McFadden R-squared qui doit être proche de 1 (plus le R<sup>2</sup> proche de 1 plus que le modèle est performant). Le modèle avec le premier échantillon a donné un R<sup>2</sup> = 0.550538 ce qui est proche de 1, ceci peut nous permettre de dire que le modèle est performant.

**Tableaux N°18 : Corrélation entre les variables**

Observation totale					
Variabes	NB	BLAME	COVERAGE	PROXIM	SAMECO

<b>NB</b>	1.000000				
<b>BLAME</b>	-0.156609	1.000000			
<b>COVERAGE</b>	0.164470	0.103286	1.000000		
<b>PROXIM</b>	0.097515	-0.058959	0.066542	1.000000	
<b>SAMECO</b>	0.125252	-0.137699	-0.025197	0.040594	1.000000

Source : auteur

Pour éviter la multi colinéarité, nous examinons d'abord si les variables indépendantes sont corrélées. Dans le tableau ci-dessus nous remarquons que

- La plus grande corrélation positive est entre la variable «NB» et la variable « COVERAGE » : (0.164470).
- La plus grande corrélation négative est entre la variable « COVERAGE » et la variable «SAMECO» : (-0.025197).
- La plus faible corrélation négative est entre les deux variables « BLAME » et « SAMECO » : (-0.156609).
- La plus faible corrélation positive est entre les deux variables « PROXIME » et « SAMECO » : (0.040594).

Ces corrélations ne dépassent pas un seuil de 20%. Ceci montre que les corrélations entre les variables sont suffisamment faibles pour que la multi colinéarité ne soit pas un problème.

Lorsque nous examinons l'association entre la FRAUDE et chaque variable indépendante seule nous trouvons les résultats indiqués dans le tableau ci-dessous.

**Tableaux N°19 : Corrélation entre les variables et la fraude**

<b>Variables</b>	<b>Fraude</b>
<b>BLAME</b>	0.197769
<b>COVERAGE</b>	-0.147097
<b>NB</b>	0.544844
<b>PROXIM</b>	0.147877
<b>SAMECO</b>	0.193027

En examinant les corrélations entre la variable expliquée « FRAUDE » Et les variables explicatives nous remarquons :

- La relation linéaire positive forte entre « FRAUDE » les variables « NB »
- Corrélation positive faible entre la « FRAUDE », la variable « PROXIME » et la variable « SAMECO »
- Corrélation négative faible entre « FRAUDE » et variable « COVERAGE »

**Modèle logistique estimé (Log of odds ration)**

$$\ln\left(\frac{\hat{p}}{1-\hat{p}}\right) = b_0 + b_1NB + b_2BLAME + b_3COVERAGE + b_4SAMECO + b_5PROXIME$$

Avec la probabilité estimée : probabilité de détecter un dossier frauduleux

$$\hat{p} = \frac{e^{(b_0+b_1NB+b_2BLAME+b_3COVERAGE+b_4SAMECO+b_5PROXIME)}}{e^{(b_0+b_1NB+b_2BLAME+b_3COVERAGE+b_4SAMECO+b_5PROXIME)} + 1}$$

Donc

$$\hat{p} = \frac{e^{(-7.561342+0.739934NB-1.941294BLAME-0.656057COVERAGE+1.049863SAMECO+1.288552PROXIME)}}{e^{(-7.561342+0.739934NB-1.941294BLAME-0.656057COVERAGE+1.049863SAMECO+1.288552PROXIME)} + 1}$$

Les valeurs des variables indépendantes peuvent être substituées dans la formule pour fournir une estimation de la probabilité (probabilité) de fraude. En utilisant l'équation estimée avec les valeurs observées pour les variables indépendantes, une estimation de la probabilité de fraude pourrait être calculée.

Le tableau ci-dessous montre quelques polices sur lesquelles nous avons estimé les probabilités de fraude :

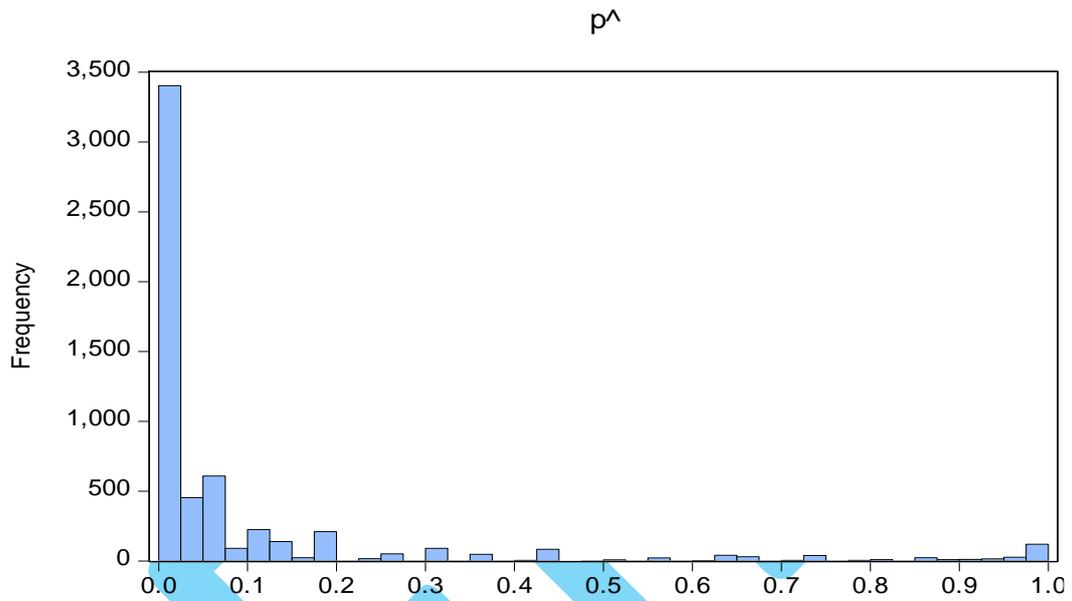
**Tableaux N°20 : Estimation de probabilité de fraude**

ESTIMATION AVEC AJUSTEMENT DE LA								
BASE								
POLICE	NB	SAMECO	BLAME	PROXIM	COVERAGE	FRAUDE	LN (p/p-1)	$\hat{p}$
P1	3	0	1	1	0	0	5,368804	0%
P2	1	0	1	1	0	0	7,894718	0%

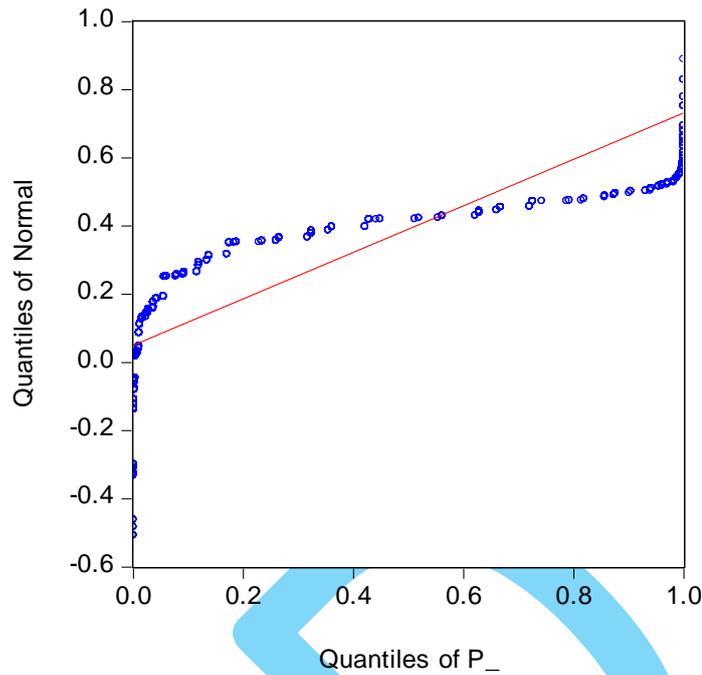
<b>P3</b>	2	0	1	0	0	0	8,343619	0%
<b>P4</b>	9	1	0	1	0	1	5,57834	100%
<b>P5</b>	7	1	0	1	1	1	4,034007	98%
<b>P6</b>	5	1	0	1	1	1	1,508093	82%

Source : auteur

**Graphique N°3 : distribution de l'estimation de probabilité de fraude**



**Graphique N° 4: Comparaison entre la courbe régression logistique et la courbe de régression linéaire**



Le graphique ci-dessus illustre la différence entre une fonction linéaire de régression standard et la «courbe en S» qui résulte d'une fonction logistique. Notez que la courbe en «S» est délimitée par zéro ( $p=0$  : dossier non frauduleux et  $p=1$  : dossier frauduleux) et un et qu'elle est relativement plate aux extrêmes et plus raide au milieu. Cela suggère que le degré de l'effet d'un changement d'unité dans une variable indépendante diminuera près des limites supérieure et inférieure, alors que, comme pour la régression linéaire, l'effet d'un changement d'unité dans toute variable indépendante est constant partout.

Lorsque le modèle ci-dessus est utilisé nous pouvons classer les déclarations comme frauduleuses ou non frauduleuses. Les classifications indiquées dans le tableau ci-dessous

Pour pouvoir classer les estimations de modèle nous avons mis les hypothèses suivantes :

H0 : Si « P » appartient au intervalle [0% ; 50%] : on considère le dossier non frauduleux

H1 : Si « P » appartient au intervalle [50% ; 100%] : on considère le dossier frauduleux

### **Tableaux N°21: Classification des estimations du modèle**

		Estimation		Totale
		y=0	y=1	
Observation	y=0	5555	21	5576
	y=1	80	153	233
Totale				5809

		Estimation		Totale
		y=0	y=1	
Observation	y=0	99,00%	1,00%	100,00%
	y=1	34,00%	66%	100,00%

Source : auteur

Pour 55576 dossiers observés non frauduleux (y=0) le modèle a estimé 5555 correctement, à la hauteur de 99%. De l'autre par le modèle a estimé 21 dossiers faussement (soit 1%).

En ce qui concerne les dossiers observés frauduleux (y=1), qui compte 233 dossiers, le modèle a estimé 153, avec un pourcentage de 66%, correctement et 80 dossiers faussement. Soit un pourcentage de 34%.

Nous constatons également que le modèle permet de mieux prédire les réclamations légitimes (99%) par rapport aux réclamations frauduleuses (66%).

# CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons étudié les comportements frauduleux par la mise en place d'un modèle statistique de détection de fraude d'assurance dans la branche automobile dans la phase de déclaration de sinistre.

Nous avons utilisé le modèle de régression logistique pour la détection, nous avons commencé par l'application de modèle directement sur une base de données collectée auprès d'une compagnie d'assurance tunisienne. En utilisant cette base nous n'avons pas eu de bons résultats à cause du non équilibre de notre base de données (le nombre des dossiers non frauduleux est très élevé par rapport à celui des dossiers frauduleux). A cet effet nous avons procédé à une augmentation de la taille de notre échantillon en ajoutant des cas de fraude avec des variables jugés par des études précédentes comme critères de fraude.

Une fois la base est ajustée nous avons appliqué le modèle de régression logistique, le modèle a réalisé de bons résultats et nous avons prouvé sa significativité.

En ce qui concerne la performance, le modèle a pu détecter 66% des dossiers frauduleux.

## *Conclusion générale*

Dans ce mémoire nous avons souhaité présenter une méthode simple et efficace permettant de détecter la fraude à l'assurance dans la branche automobile au moment de déclaration de sinistre. Pour faire nous avons utilisé le modèle de régression logistique sur une base des données collecté auprès d'une compagnie d'assurance tunisienne.

L'output de la méthode de régression logistique nous a montré que toutes les variables que nous avons utilisées sont significatives et elles sont toutes liées positivement à une probabilité plus élevée de fraude. En ce qui concerne la performance du modèle, 66% des dossiers frauduleux ont été détecté correctement.

Comme nous le savons, il est impossible de ne pas avoir de fraude, il est donc préférable de proposer une idée et un nouveau modèle pour augmenter la détection du taux de fraude et non seulement aider les compagnies d'assurance, mais aussi aider les gens à avoir une vie meilleure.

En traitant le problème de la détection de fraude à l'assurance dans ce mémoire nous n'avons pas tenu en compte le cout de la détection. Etant donné que la fraude ne peut être prouvée qu'après l'évaluation de sinistre du sinistre, la détection de la fraude à l'assurance entrainera des couts énormes pour les compagnies d'assurance. Par conséquent, dans les futurs études sur la fraude, il est judicieux d'évaluer le modèle de détection toute en prendre en compte la contrainte cout des sinistres.

Pour une compagnie d'assurance, la mise en place d'une stratégie pratique et la création d'un dispositif de lutte contre la fraude cohérent avec cette stratégie, est très important pour obtenir un système performant est robuste. D'autre part, il est essentiel de rester attentif et de garder une surveillance active sur les comportements des fraudeurs, les outils et technologie et de l'évolution des textes juridiques et réglementaires.

Pour lutter efficacement contre la fraude, la détection ne suffit pas. La prévention, en revanche, peut jouer un rôle majeur pour réduire les motifs de fraude. Non seulement dans le secteur des assurances, mais si nous regardons dans n'importe quel domaine, en fin de compte, la prévention est moins chère, plus efficace, plus facile et donne de meilleurs résultats. Même si les compagnies d'assurances disposent des meilleurs systèmes de détection de fraude, elles ont encore besoin de méthodes de prévention pour gagner la bataille contre les fraudeurs.



FRAUD