
INSTITUT INTERNATIONAL DES
ASSURANCES



B.P. : 1575 Yaoundé - Tel :
+(222) 207 152
contact@iiayaounde.com

INSTITUT DE SCIENCE
FINANCIÈRE ET D'ASSURANCE



B.P. : Lyon Cedex 07 - Tel : +33
(0)4.37.28.74.74 contact@isfa.fr

Mémoire de fin de formation

OPTIMISATION DE LA TRÉSORERIE EN ASSURANCE NON-VIE

Rédigé par :

TACHAGO WABO Wilfried Anderson

Etudiant en Master actuariat IIA-ISFA

Sous la supervision de :

Dr. Aymric KAMEGA

Actuaire certifié

et de :

Pr FOTSO Siméon

*Maître de Conférence en
Statistiques*

Année académique 2020-2021

OPTIMISATION DE LA TRÉSORERIE EN ASSURANCE NON-VIE

**Mémoire présenté et soutenu publiquement en vue de
l'admission à l'Institut des Actuaire de France et de
l'obtention des diplômes de Master
en Actuariat**

Par :

TACHAGO WABO Wilfried Anderson

Matricule : IIA01ACT19

Sous la direction de :

Dr. Aymric KAMEGA et Pr. FOTSO Siméon

**Institut International des Assurances - Institut de Science Financière et
d'Assurances**

Année académique : 2019-2021

Table des matières

Remerciements	iv
Liste des abréviations	v
Table des figures	vi
Liste des tableaux	vii
Résumé	viii
Abstract	ix
Introduction générale	1
I Analyse des contraintes et des besoins de l'actif	4
1 Contraintes et besoins sur les exigences de risques, de rendement, et de liquidité	6
1.1 Gestion des risques	7
1.1.1 Inventaire des risques	7
1.2 Contraintes et besoins sur les exigences de rendement	9
1.2.1 Rendement financier	10
1.2.2 Rendement des actifs immobiliers	11
1.2.3 Rendement des obligations	11
1.2.4 Rendement des actions	12
1.3 Contraintes et besoins sur les exigences de liquidité	13
1.3.1 Différence entre liquidité et solvabilité	13
1.3.2 Contraintes environnementales	13
1.3.3 Contraintes stratégiques	14

1.3.4	Contraintes réglementaires	14
1.3.5	Contraintes et besoins sur le choix de l'établissement financier . . .	15
2	Contraintes et besoins sur la capacité de prévision des flux	17
2.1	Contraintes sur la capacité de prévision des flux	18
2.1.1	Contraintes réglementaires	18
2.1.2	Contraintes stratégiques	19
2.2	Besoins sur la capacité de prévision des flux	19
2.3	Prévisionnel de trésorerie	19
2.3.1	Les encaissements	20
2.3.2	Les décaissements	20
II	Analyse des contraintes et des besoins du passif	23
3	Trésorerie et risques assurés	25
3.1	Généralités sur les risques	25
3.2	Réassurance et trésorerie	26
4	Contraintes sur les risques réassurés	28
4.1	Contraintes sur la branche automobile	29
4.2	Contraintes sur la branche ACM	30
III	Quelques propositions pour optimiser la gestion actif/passif	32
5	Présentation des méthodes DFA	37
5.1	Objectifs de la DFA	37
5.2	Méthode d'analyse de l'adéquation actif/passif	38
5.3	Étapes de construction d'un modèle DFA	39
5.3.1	Choix de l'horizon temporel	39
5.3.2	Choix des objectifs	40
5.3.3	Choix des variables influentes	40
5.3.4	Analyse des Outputs	40
6	Mise au point d'un modèle de gestion actif/passif	42
6.1	Modélisation des éléments du passif	42
6.1.1	Les Provisions	42

6.1.2	Les primes et les sinistres	44
6.2	Modélisation d'éléments de l'actif	45
6.2.1	Modélisation du taux d'intérêt	45
6.2.2	Modélisation de l'inflation	48
6.2.3	Modélisation des obligations	50
6.2.4	corrélation entre les actifs	50
6.3	Portefeuille optimal	51
6.3.1	Hypothèses et présentation du modèle	52
6.3.2	Modélisation des contraintes prudentielles et des risques	53
6.4	Hypothèses et paramétrages	54
6.4.1	Hypothèses et paramétrage sur la modélisation du passif	54
6.4.2	Hypothèses et paramétrage sur la modélisation de l'actif	57
6.5	Résultats et Commentaires	58
6.5.1	Valeurs comptables	58
	Conclusion	60
	Bibliographie	61
	Annexe	62

Remerciements

Le présent mémoire est la résultante du soutien, de l'assistance et de la collaboration de plusieurs personnes auxquelles je tiens à exprimer ma profonde gratitude. Il s'agit de :

- Mr Aymric KAMEGA pour sa disponibilité, son encadrement et ses multiples conseils ;
- Mme NDJEN Rebecca, Mme Astrid DJIDJO et tout le département comptable de la compagnie AGC pour l'accueil chaleureux, pour l'encadrement, pour les conseils et pour les encouragements ;
- Pr FOTSO Siméon pour ses conseils ;
- Tout le corps enseignant de l'IIA et de l'ISFA pour les connaissances qu'ils m'ont inculquées tout au long de cette formation ;
- Mon épouse, mes sœurs et ma maman pour leur soutien inconditionnel.

Liste des abréviations

- **ALM** : Asset and Liabiliy Management
- **CEMAC** : Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale
- **CIMA** : Conférence Interafricaine des Marchés d'Assurances
- **DFA** : Dynamic Financial Analysis
- **IARDT** : Incendie Accidents Risques Divers Transport.
- **IIA** : Institut International des Assurances
- **ISFA** : Institut de Science Financière et d'Assurances
- **OTA** : Obligations du Trésor Assimilables
- **PSAP** : Provisions pour Sinistres À Payer
- **PREC** : Provisions pour Risques En Cours
- **RC** : Responsabilité Civile
- **SICAV** : Sociétés d'Investissement à Capital Variable

Table des figures

1.1	Schéma simplifié du fonctionnement d'un assureur dommage	15
2.1	Procédure de prévision	17
5.1	Illustration de la frontière efficiente	39
5.2	Processus de mise en place d'un modèle DFA	41
6.1	Courbe des taux selon le modèle de Nelson Siegel	47
6.2	Courbe des taux de la BEAC Juillet 2021	48
6.3	Taux d'inflation du Cameroun	49
6.4	Courbe des taux d'inflation du Cameroun	50

Liste des tableaux

2.1	Prévisionnelle de trésorerie du 01/01/2021 au 31/12/2021.	21
4.1	Taux d'encaissements et de décaissements de l'année 2020	28
4.2	Bilan simplifié d'une société d'assurance	34
4.3	Tableau de l'évolution des flux de trésorerie de AGC	35
4.4	Tableau de quelques ratios de AGC	36
6.1	Triangle des paiements	43
6.2	Paramètres du modèle de Nelson Siegel	47
6.3	Planchers et plafonds des placements réglementés par actif	54
6.4	Tableau des paramètres de gestion	55
6.5	Tableau des fréquences par branches	55
6.6	Tableau des coûts moyen par branche	56
6.7	Charge sinistre par branche	56
6.8	Tableau des cadences de règlement	56
6.9	Actifs de placement de la compagnie AGC	57
6.10	Portefeuille optimal respectant les contraintes	58
11	Tableau des fréquences par branches	63
12	Tableau des coûts moyen par branche	63
13	Tableau des paramètres de quelques lois	64

Résumé

Dans le présent mémoire, nous proposons une optimisation de la trésorerie d'une compagnie d'assurances non-vie à l'aide d'une gestion actif/passif. Pour ce fait, nous définissons les contraintes sur les actifs et les passifs et qui entreront dans notre problème d'optimisation.

À l'aide de la méthode d'analyse financière dynamique, on a construit un modèle de gestion actif/passif qui a optimisé le résultat.

Mots clés : Optimisation, Trésorerie, Gestion actif/passif, Analyse financière dynamique

Abstract

In this dissertation, we propose an optimization of the cash flow of a non-life insurance company using asset/liability management. For this reason, we define the constraints on assets and liabilities that will fall within our optimization problem.

Using the dynamic financial analysis method, we built an ALM model that optimized the result.

Keywords : Optimization, Cash-flow, ALM, Dynamic financial analysis

Introduction générale

Une entreprise d'assurance comme tout autre entreprise est d'abord une organisation qui a pour but d'apporter une plus-value. On distingue deux types d'entreprises d'assurances qui sont : les assurances vie et les assurances non-vie. L'assurance non-vie s'intéresse aux opérations d'assurances qui n'ont pas pour objet la vie de l'assuré. Elle est encore appelée Assurances IARDT (Incendie Accidents Risques Divers Transport) et ses opérations sont généralement à cycle court (sur une période d'un an). Du fait de l'inversion du cycle de production (qui est la spécificité de l'activité d'assurance), l'assureur non-vie encaisse les primes et celles-ci doivent faire l'objet d'une bonne gestion afin de gérer les sinistres pouvant survenir. Ces sinistres dont la survenance est incertaine, dont le coût est rarement connu mais dont la réalisation peut se répéter. Ceci oblige l'assureur à être très attentif sur la gestion de trésorerie tout en s'assurant du respect de la réglementation en vigueur.

La réglementation en vigueur dans notre étude est le **Code des assurances CIMA** (*voir [1]*) communément appelé **Code CIMA**. Celui-ci s'applique à tous les États africains ayant ratifiés le **Traité CIMA**. En vue d'extirper les différents maux ¹ qui minent la pénétration de l'assurance dans l'espace CIMA, Le Conseil des Ministres, organe directeur de la CIMA, a adopté le Règlement n°007/CIMA/PCMA/CE/2016 de sa réunion du 08 avril 2016, qui modifie et complète les *articles 329-3 et 330-2* du **Code CIMA** relatifs au capital social minimum des sociétés anonymes d'assurances et du fond d'établissement des sociétés d'assurances mutuelles. Il stipule entre autres que : « les sociétés anonymes d'assurances disposent d'un délai de trois ans pour porter leur capital social minimum à trois (3) milliards de Francs CFA et de cinq ans pour le porter à cinq (5) milliards de Francs CFA à compter de la date d'entrée en vigueur dudit règlement ». Mais à la suite de la pandémie de la COVID-

1. excès ou insuffisance d'offre selon les pays, mauvaise qualité de service, frais de gestion déraisonnables, excès de petits assureurs, offres inadaptés...

19, le 31 décembre 2020, le Conseil des ministres a décalé l'échéance des cinq ans² au 31 décembre 2024 en son Règlement 0001/L/CIMA/CMA/PDT/LBB/202. Selon FINACTU [8], cette réforme a pour objectif de provoquer un important mouvement de consolidation et de modernisation (augmentation des ratios prudentiels selon les recommandations internationales et émergence de champions nationaux et régionaux) qui à terme doit développer le marché et améliorer la qualité de service. Cela pourrait conduire les compagnies à être plus solides, à augmenter leur rentabilité, à faire moins appel aux réassureurs et à alléger les contraintes de trésorerie. L'application de cette réforme devrait donc améliorer la solvabilité³ des entreprises d'assurance.

Par ailleurs, deux méthodes permettent aux entreprises d'assurance d'assurer leur pérennité : la couverture des engagements réglementés et la marge de solvabilité.

- Le **Code CIMA**, en son *article 334* définit les engagements réglementés dont une société d'assurance doit, à toute époque, être en mesure de justifier l'évaluation. En son *article 335-2*, il définit la politique de représentation des engagements réglementés des sociétés d'assurance. Il va encore plus loin en définissant le cadre de la couverture des engagements réglementés par des actifs représentatifs et en exigeant aux compagnies d'assurance de lui faire parvenir leur politique de placement. Il est donc question ici de *rentabilité*.
- La marge de solvabilité se définit comme le rapport entre les fonds propres et l'activité de l'entreprise (*voir [2]*). Elle détermine le montant minimum des ressources exigées pour la pratique des opérations d'assurance. Dans la branche non-vie, le montant minimum de la marge de solvabilité est calculée en fonction des primes et des sinistres (*voir l'article 337-2 du [1]*). La *solvabilité* est donc au centre de ce paragraphe.

De ce qui précède, l'assureur non-vie se doit de rentabiliser les primes tout en tenant compte de ses engagements. Or la gestion de trésorerie repose sur l'équilibre entre rentabilité et solvabilité. Ce qui confère à la gestion de trésorerie une importance capitale pour la pérennité de l'assurance ; d'où le thème de notre mémoire : « *optimisation de la trésorerie en assurance non-vie* ».

Au préalable, il est question pour nous, parlant de trésorerie :

- **d'analyser la situation de trésorerie** : la situation de trésorerie peut se définir comme

2. le délai des cinq ans était fixé pour mai 2021

3. La solvabilité indique si une société peut remplir ses obligations de paiement sur le long terme.

le relevé des sommes disponibles ou réalisables à très court terme, au regard des sommes échues ou très prochainement exigibles ;

- **d'améliorer la capacité de prévision des flux prochains** : Elle peut aider les entreprises à surveiller et à gérer efficacement leurs soldes de trésorerie ;
- **d'avoir une réassurance optimisée** : elle peut se faire en optimisant soit le nombre de réassureurs, soit le coût de réassurance ou encore le couple rendement/risque.

Pour effectuer ce travail, dans la première partie du mémoire, nous étudierons tout d'abord les contraintes et les besoins sur les exigences de l'actif. Dans la seconde partie, nous ferons une étude sur les contraintes propres aux risques réassurés et non réassurés. Pour finir, nous émettrons des propositions afin d'optimiser la gestion actif/passif.

Première partie

Analyse des contraintes et des besoins de l'actif

Le mode opératoire de l'assurance diffère de celui des autres secteurs d'activité du fait qu'il est basé sur le principe *d'inversion du cycle de production*. Contrairement aux autres secteurs d'activités, l'assureur perçoit les primes payées par les assurés et s'engage à les indemniser en cas de survenance de sinistres. L'assureur se rémunère principalement de deux façons : grâce aux bénéfices générés par ses activités d'assurance, mais également par les produits financiers provenant des placements faits sur le marché. Le secteur des assurances étant très concurrentiel, les rémunérations générées par les placements financiers ont donc une importance capital vis à vis de la capacité l'assureur à honorer ses engagements. Raison pour laquelle le législateur ne lui permet d'investir que dans des actifs très peu risqués. L'idée est de renforcer les engagements pris par l'assureur auprès de ses assurés.

En effet, en plus des considérations de rentabilité des actifs ⁴ et de solvabilité, l'assureur non-vie doit accorder une attention particulière à la trésorerie ⁵ de l'entreprise. Par conséquent, une société d'assurance non-vie doit tenir compte :

- des risques qui affectent sa trésorerie ;
- du rendement de ses actifs ;
- de sa liquidité ;

Et ce, tout en ayant connaissance de sa capacité de prévision des flux.

Les deux principaux items énoncés plus haut feront l'objet des deux chapitres de cette partie.

4. La rentabilité des actifs permet de mesurer la capacité et l'efficacité d'une entreprise à générer des profits avec ses actifs

5. Ici, il s'agit du solde de trésorerie

Contraintes et besoins sur les exigences de risques, de rendement, et de liquidité

Sommaire

1.1	Gestion des risques	7
1.1.1	Inventaire des risques	7
1.2	Contraintes et besoins sur les exigences de rendement	9
1.2.1	Rendement financier	10
1.2.2	Rendement des actifs immobiliers	11
1.2.3	Rendement des obligations	11
1.2.4	Rendement des actions	12
1.3	Contraintes et besoins sur les exigences de liquidité	13
1.3.1	Différence entre liquidité et solvabilité	13
1.3.2	Contraintes environnementales	13
1.3.3	Contraintes stratégiques	14
1.3.4	Contraintes réglementaires	14
1.3.5	Contraintes et besoins sur le choix de l'établissement financier	15

Le premier rôle d'une entreprise d'assurance est de « produire » des risques assurables, de leur donner une forme juridique qui puisse faire l'objet d'un contrat, de les commercialiser, de rassembler des portefeuilles de risques suffisamment importants, de gérer avec prudence les sommes d'argent qui leur sont confiés, afin de pouvoir indemniser leurs clients sinistrés (voir [9]). Ces mêmes activités exposent l'entreprise d'assurance à des risques de perte, capables de compromettre sa rentabilité et réduire ses liquidités. Dans les paragraphes qui suivent, nous ferons l'inventaire des risques susceptibles d'entraver l'activité d'une société d'assurance non-vie.

1.1 Gestion des risques

Une compagnie d'assurances non-vie, comme n'importe quelle entreprise fait face à un certain nombre de risques. Ces risques sont susceptibles d'entraver la bonne marche de la compagnie et peuvent la pousser à la faillite. Une bonne connaissance de ces risques permettrait à la compagnie de s'en prémunir. Pour cela, nous dresserons un inventaire des risques éventuels et nous présenterons les conséquences liées à leurs réalisations.

1.1.1 Inventaire des risques

Pour effectuer cet inventaire, nous nous sommes rapprochés du département technique de la compagnie AGC assurances et nous avons utilisé les travaux de POUGET M. [6]. Les paragraphes suivants proposent donc un regroupement des risques en diverses catégories.

★ Risques de nature technique

Il s'agit des risques liés à la pratique et la technique des compagnies d'assurances. Nous pouvons citer :

- le risque lié à une mauvaise sélection des risques à assurer.
- le risque de sous tarification : il est dû aux erreurs méthodologiques d'appréciation ou à une volonté de conquête des parts de marché.
- le risque lié à une mauvaise anticipation de la fréquence de la survenance du risque : il peut être dû à l'antisélection (application d'un tarif insuffisamment proportionné au risque) ou à l'aléa moral (modification du comportement des assurés du fait de l'assurance).
- le risque lié à l'évaluation des provisions techniques : il peut être dû à une mauvaise évaluation des risques survenus restants à payer.
- le risque de liquidation de provisions sur exercices antérieurs : il est lié à une sous-évaluation de base des provisions due à un manque d'éléments constitutifs.

★ Risques de marché

Les assurances de dommages corporels ou de responsabilité (à déroulement long) sont économiquement sensibles à l'évolution des marchés financiers. Le principal risque de marché auquel est exposé les assurances non-vie est le suivant :

- le risque d'inflation : il peut accroître les indemnités versées aux assurés, menant à des paiements supérieurs aux provisions constatés et est plus significatif sur les branches à déroulement long.

★ Risques de placements

Une compagnie d'assurances perçoit les primes et effectue des placements avec celles-ci afin de les rentabiliser. Cette action est sujette à plusieurs risques parmi lesquels :

- le risque de dépréciation des actifs : le **Code CIMA** exige, en cas de dépréciation d'actif de passer certaines provisions, calculés ligne à ligne, diminuant l'actif et augmentant le passif.
- le risque de « mismatch » actif / passif : il correspond au risque de ne pas disposer d'actifs suffisamment liquides ou d'avoir à céder des actifs pour payer des prestations ou des créanciers dans des conditions défavorables de marchés.
- le risque de taux : il correspond au risque que les actifs soient plus courts ou plus longs que les passifs, ce qui entraînerait respectivement les conséquences suivantes :
 - pour un actif trop court, d'être en risque d'avoir à réinvestir des montants importants à des conditions de taux défavorables ;
 - pour un actif trop long, d'être en risque de ne pas disposer de suffisamment de liquidités permettant de profiter de la hausse des taux pour acquérir de nouvelles obligations et par conséquent de perdre en compétitivité. Cette situation pouvant même conduire, si la hausse des taux était accompagnée d'un raccourcissement du passif, à devoir céder des obligations en moins-values pour payer les sinistres.

★ Conséquences liées à la réalisation de ces risques

Les conséquences liées à la réalisation des risques vus plus haut s'évaluent en matière de :

- Résultats : insuffisance de provisionnement.
- suivi prudentiel : non-respect des contraintes de couverture de marge de solvabilité, ou des contraintes de couverture des engagements réglementés

En plus, la réalisation des risques peut être à l'origine d'un rendement d'actif insuffisant. Il est donc important de connaître la rentabilité des différents actifs sur lesquels un assureur non-vie peut investir.

Entre le moment où il souscrit le contrat et paie la prime d'assurance et le moment où il paiera le sinistre, l'assureur investira les sommes dans des actifs financiers. Ces placements financiers à l'actif du bilan de l'assureur viennent en représentation des

fonds propres et des provisions techniques qui figurent au passif du bilan de la compagnie. Il est donc important d'étudier les contraintes et les besoins liés aux exigences de rendement.

1.2 Contraintes et besoins sur les exigences de rendement

Du fait de son principe de fonctionnement, une société d'assurance non-vie prend un certain nombre d'engagements afin de prémunir une personne (physique ou morale) d'un sinistre. Pour s'assurer du respect de ces engagements, le **Code CIMA**, en son *article 334* définit les engagements réglementés dont elle doit être en mesure de justifier l'évaluation. Pour couvrir ces engagements, la compagnie utilise ses actifs et le rendement qu'ils génèrent. Selon le **Code CIMA** et grâce à l'exposé de K. E. KOUADIO, les actifs autorisés sont :

- les valeurs mobilières et les titres assimilés : obligations, titres de participations, titres de créances négociables, actions, fonds communs de placement ;
- les actifs immobiliers : droits réels immobiliers, parts ou actions des sociétés à objet strictement immobilier ;
- les prêts et dépôts : prêts obtenus ou garantis par les États membres de la CIMA, prêts hypothécaires aux personnes physiques ou morales, autres prêts ou créances, dépôts.

Le législateur en ses *articles 335-1 et 335-4*, a limité dans une proportion raisonnable les titres considérés comme plus risqués (plus volatiles comme c'est le cas des actions, ou moins liquides tels que les biens immobiliers, etc). L'objectif étant de réduire le risque de faillite dû à un manque de diversification des actifs. Pour s'assurer du respect de toutes ces règles, le **Code CIMA** en son *article 433* stipule qu'une compagnie d'assurances doit transmettre au ministère des Finances les états C4⁶. Les actifs de couverture se doivent donc de générer un rendement⁷ suffisant.

Toutefois, un placement ne se limite pas à ce qu'il rapporte. Il faut aussi tenir compte de ce qu'il peut coûter, donc des risques qui lui sont associés (risque de perte en capital, risque de liquidité, effet de levier⁸...). Le lien positif entre le rendement et le risque confère à ce dernier un rôle primordial dans le choix des supports d'investissement. C'est la tolérance au risque qui détermine le rendement qui peut être envisagé, et non l'inverse. Cela se traduit par le fait que certains assureurs non-vie optent pour des placements susceptibles d'avoir

6. Il s'agit de l'état annuel C4 et des états semestriels C4S intitulés : "Montant des engagements réglementés et de leur couverture".

7. le rendement représente le retour financier obtenu grâce à un investissement.

8. stratégie qui consiste à emprunter de l'argent pour l'investir

les meilleurs rendements, pendant que d'autres se tournent vers des placements à capitaux garantie.

Il est donc recommandé de choisir un placement selon le critère rendement-risque. Partant de ce critère, les différents types de rendements sont :

- **le rendement financier** : gain obtenu à la suite des placements sur un livret épargne, des dépôts à terme en abrégé DAT, des SICAV...;
- **le rendement des actifs Immobiliers** : gain sur l'immobilier;
- **le rendement des obligations** : retour financier à la suite de l'acquisition d'obligations (par exemple les Obligations du Trésor Assimilables en abrégé OTA);
- **le rendement des actions** : gain réalisé à la suite de l'achat d'actions .

Nous allons étudier progressivement ces différents types de rendements.

1.2.1 Rendement financier

Il s'agit du rendement sur des titres tels que : DAT, SICAV monétaires⁹ etc. L'idée ici est d'effectuer un placement ayant un risque de perte de capital très faible. Ces placements présentent beaucoup d'autres avantages qui sont :

- ils engendrent des intérêts fixes¹⁰;
- les placements peuvent être à court ou à moyen terme (un mois, trois mois, quatre mois, six mois, un an...);
- il est possible d'acquérir des titres en fonction du montant qu'on souhaite placer.

Toutefois, ces titres ne présentent pas que des avantages. Ils sont soumis à plusieurs contraintes :

- l'enveloppe est bloquée jusqu'à l'échéance. En cas de rupture avant le terme, des pénalités sur le rendement seront appliqués;
- faible rendement¹¹.

Les titres (évoqués plus haut) ne sont pas les seuls investissements financiers que les assureurs peuvent réaliser.

9. SICAV dont les placements sont constitués essentiellement de bons du Trésor, de titres de créances négociables à court terme et d'obligations à taux fixe ou variable proches de leur date de remboursement.

10. le taux d'intérêt est fixé lors de la signature du contrat

11. le rendement est faible comparé à celui des actions et des obligations.

1.2.2 Rendement des actifs immobiliers

Les assureurs ont régulièrement recours à l'investissement immobilier. L'assureur tire de ces investissements immobiliers, des loyers versés par les occupants tant dans le secteur de l'habitat que dans celui des locaux commerciaux ou encore des bureaux. Il s'agit d'un placement où le détenteur détermine lui-même ses échéances et où il connaît exactement le montant qu'il recevra.

Cependant la crise des *subprimes*¹² nous a également appris que l'immobilier peut perdre drastiquement de la valeur au point de ne plus trouver acquéreur, lorsqu'il est mal évalué ou surcoté. L'assureur doit alors s'assurer de la qualité et de la valeur présente et future des biens détenus.

L'assurance non-vie étant à déroulement court, les sociétés d'assurances doivent disposer d'actifs suffisamment liquides pour pouvoir faire face aux sinistres, d'où l'utilité des obligations.

1.2.3 Rendement des obligations

En souscrivant à une obligation, l'assureur confie son argent à un émetteur (un État, une banque, une entreprise...) pendant une durée déterminée. Au terme de cette durée, il récupérera son argent. Entre-temps, il touchera périodiquement des intérêts, à un taux fixé à l'avance. Le rendement des obligations s'exprime par pourcentage du prix de l'obligation lors de son émission. Les gestionnaires d'actifs dans les assurances auront tendance à préférer les obligations d'État considérées comme étant moins risquées, même si les perceptions ont beaucoup évolué depuis le début de la crise des subprimes. Les obligations sont des supports assez prisés par les assureurs tant la rentabilité est presque certaine, connue d'avance, à une fréquence et sur une durée établie au moment de la souscription. La gestion à court, moyen ou long terme n'en est que plus aisée. En plus de cet avantage, on peut citer :

- Les obligations peuvent produire des *plus-values* lorsque les taux du marché deviennent inférieurs au taux de l'obligation détenue ;
- les obligations sont en règle générale négociables à tout moment sur un marché secondaire en fonction de la liquidité disponible ;
- Il est possible d'investir sur des obligations d'États à partir de sommes très modiques ;
- Investir sur plusieurs obligations à la fois permet de combiner l'exposition en matière de taux et de sécurité.

12. La crise des subprimes est une crise financière qui a touché le secteur des prêts hypothécaires à risque aux États-Unis à partir de juillet 2007.

Toutefois, investir dans des obligations présente aussi plusieurs contraintes qui sont :

- Risque de liquidité : c'est lorsque le gestionnaire ne trouve pas de contrepartie prête à racheter l'obligation ;
- Risque de taux : le prix de l'obligation déjà émise baisse si les taux de marché augmentent. Ce risque peut faire baisser la valeur de l'obligation si le détenteur souhaite le revendre avant l'échéance.
- Risque de perte : en cas d'incapacité de l'émetteur à honorer ses engagements ;
- Risque d'inflation : les revenus d'une obligation peuvent se dégrader en raison de l'inflation.

L'inconvénient commun à investir dans les DAT ou dans les obligations est que ces placements ne confèrent aucun pouvoir dans l'entreprise qui les émet. Ici, l'acquéreur n'a aucun droit de regard sur ce qui est fait de son capital investi. D'où l'importance d'investir sur des titres où il aura son mot à dire et participera à la prise de décision.

1.2.4 Rendement des actions

Une action représente une fraction du capital d'une entreprise. Si vous détenez des actions, vous êtes en partie propriétaire de la société.

Nous pouvons citer comme avantage :

- L'impôt sur le revenu des intérêts tirés des actions en capital est plus bas que celui du revenu d'emploi.

Contrairement aux placements sécurisés comme les SICAV monétaires, les comptes sur livrets¹³, les DAT ou les OTA, investir dans des actions est l'un des placements les plus risqués. Nous pouvons citer comme risque :

- le risque de faillite, en cas de liquidation des actifs¹⁴ de la société ;
- même en cas de bonnes performances de l'entreprise, il peut arriver que l'assureur ne reçoive pas de dividende. En effet, les sommes versées dépendent de la politique de gestion et de développement de l'entreprise dont l'assureur n'est pas nécessairement maître.

13. Compte ouvert auprès d'un organisme bancaire sur lequel on dépose de l'argent en vue d'une dépense future et qui rapporte des intérêts au client.

14. Dans ce cas, on rembourse d'abord les créanciers privilégiés et les autres créanciers avant de s'intéresser aux actionnaires.

Tous ces revenus permettent d'améliorer la trésorerie. Lorsqu'on mettra les revenus en banque, ils constitueront les liquidités de la compagnie. Les exigences de liquidités feront l'objet du prochain paragraphe.

1.3 Contraintes et besoins sur les exigences de liquidité

La liquidité permet à la compagnie de faire face à ses obligations de paiement à court terme. Les liquidités en assurance peuvent être assimilées aux espèces en banque et en caisse. Il sera question pour nous dans cette section, d'expliquer la différence qui existe entre liquidité et solvabilité, ensuite de présenter les contraintes sur les exigences de liquidité.

1.3.1 Différence entre liquidité et solvabilité

Cette sous-section est grandement inspirée du livre [9].

Liquidité et solvabilité sont deux notions à différencier dans le sens où disposer de capitaux importants ne prémunit pas forcément contre un problème de liquidité : celui-ci peut apparaître plus rapidement qu'une capitalisation qui évoluerait de façon défavorable et pourrait être amplifié si certains actifs se trouvaient devenir illiquides. Inversement, une compagnie pourrait afficher des ratios de solvabilité faibles sans avoir de problème de liquidité.

La notion de liquidité au sein d'une compagnie d'assurance revêt donc deux aspects :

- le caractère plus ou moins liquide de son portefeuille de placement ;
- l'organisation de la circulation des liquidités opérationnelles au sein de la compagnie afin de financer le développement et la croissance de ses activités.

Une compagnie d'assurances se doit donc de faire face à ses engagements. Ceci est à l'origine des exigences de liquidité qu'elle a envers ses assurés, envers son personnel, ou envers le législateur. Toutefois, ces exigences sont soumises à plusieurs contraintes. Ces contraintes sont dues soit à l'environnement de la compagnie, soit aux choix stratégiques du manager, soit à la réglementation en vigueur.

1.3.2 Contraintes environnementales

Comme contraintes environnementales, nous avons :

- le règlement de sinistres importants¹⁵ aux assurés, susceptible de créer une contrainte de liquidité forte ;

15. grands sinistres catastrophiques entraînant des désordres importants sur les marchés financiers.

- Le marché des placements est limité : il arrive très souvent qu'il y ait manque de placements fiables sur le marché camerounais. L'assureur est alors obligé d'avoir beaucoup de liquidité en compte.
- Les multiples crises telles que la pandémie de la COVID-19, la crise anglophone et la guerre de BOKO HARAM ont poussé :
 - certaines personnes à renoncer aux garanties proposées
 - les assureurs à accepter les primes émises et non encore acquises.

1.3.3 Contraintes stratégiques

Sur le plan stratégique, les exigences de liquidités sont soumises à plusieurs contraintes, parmi lesquelles :

- la mise sur pied des procédures qui régissent les décaissements ;
- la mise en place d'un seuil par compte bancaire ;
- pour faire face à la concurrence et par souci de visibilité, un assureur non-vie doit mobiliser les liquidités à des fins de publicité ou de bonus-malus à l'égard des souscripteurs. Il sera donc contraint de hausser ses exigences de liquidité en vue de conquérir de nouveaux assurés.

1.3.4 Contraintes réglementaires

Sur le plan réglementaire, les exigences de liquidités sont soumises à plusieurs contraintes soit du fait de la réglementation CIMA, soit du fait de la législation camerounaise.

- Les liquidités font partie des engagements réglementés et doivent être prises dans une certaine proportion. En effet, selon le **Code CIMA** à l'article 335-1 alinéa 6, je cite :
« Sont admis pour un montant minimal de 10 % et dans la limite de 40 % du montant total des engagements réglementés :
 - les comptes ouverts dans un établissement situé dans l'État sur le territoire duquel les contrats ont été souscrits, nets des dépôts de garantie des assurés.
 - les dettes nées des dépôts de garanties remboursables à moins d'un an doivent être intégralement représentés par des dépôts bancaires ou des espèces.»
- Dès qu'il y a un excédent de liquidité, la compagnie doit obligatoirement faire des placements.

1.3.5 Contraintes et besoins sur le choix de l'établissement financier

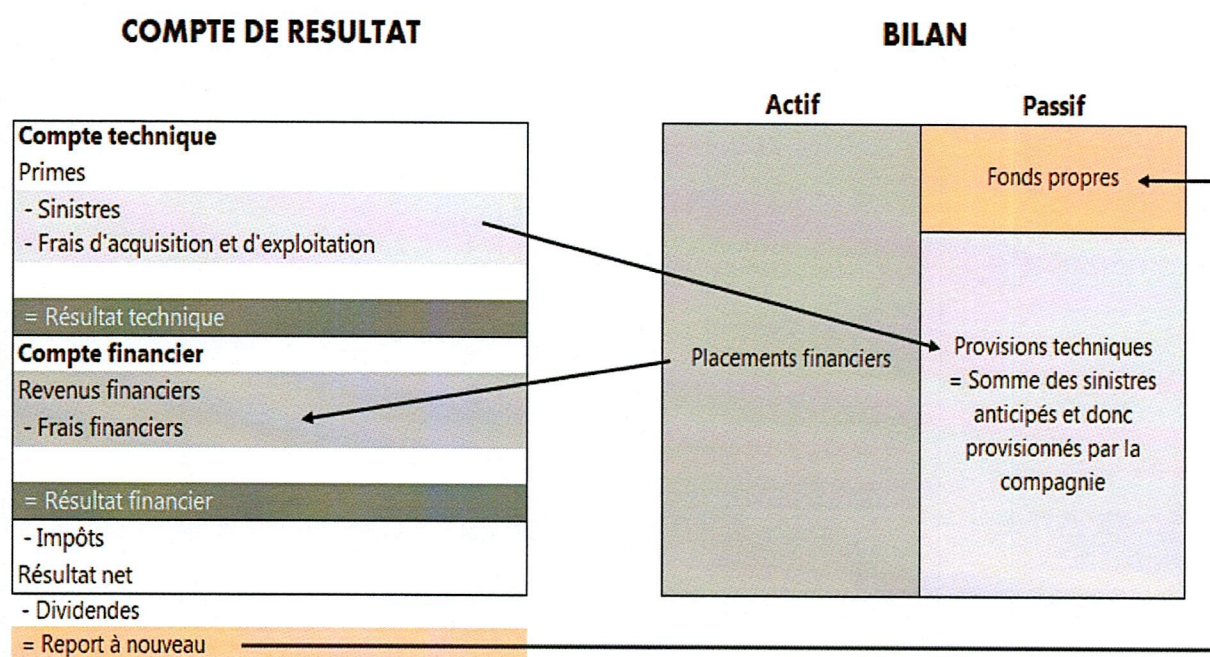
Les compagnies d'assurance se doivent de choisir un établissement financier capable de garantir :

- **la sécurité des dépôts et des transactions** : la confiance minimale repose sur cette certitude. Rien ne doit être entrepris, dans l'utilisation des dépôts, ou dans la gestion financière de l'établissement, qui pourrait remettre en cause sa pérennité;
- **une bonne vitesse des transactions** : les délais de traitement ne doivent pas pénaliser les délais de règlement.

Pour cela, les entreprises ont tendance à éviter :

- les coopératives;
- les microfinances.

La présence de l'État en tant qu'actionnaire dans un établissement financier est un gage de sécurité pour les compagnies d'assurances. Afin d'expliquer comment les liquidités sont gérés par un assureur non-vie, nous avons réalisé la figure suivante :



Source : *Gestion de l'entreprise d'assurance* [9] page 451

FIGURE 1.1 – Schéma simplifié du fonctionnement d'un assureur dommage

Le schéma établit ci-dessus nous présente l'écoulement des flux dans une compagnie d'assurances. Ce tableau nous donne une image précise de la circulation des flux présents.

La compagnie se doit aussi de penser à ses flux futurs. L'inversion du cycle de production rend indispensable la capacité de prévision des flux. C'est pour cette raison que nous la capacité de prévision de flux sera l'objet du chapitre suivant.

Contraintes et besoins sur la capacité de prévision des flux

Sommaire

2.1	Contraintes sur la capacité de prévision des flux	18
2.1.1	Contraintes réglementaires	18
2.1.2	Contraintes stratégiques	19
2.2	Besoins sur la capacité de prévision des flux	19
2.3	Prévisionnel de trésorerie	19
2.3.1	Les encaissements	20
2.3.2	Les décaissements	20

Évaluée à un moment précis, la trésorerie d'une personne (morale ou physique) est constituée de l'ensemble des disponibilités (argent) que cette personne possède en caisse ou en banque. On peut la calculer en totalisant le solde de la caisse, des comptes chèques bancaires et postaux. Les flux de trésorerie sont les mouvements, entrées ou sorties de liquidités. On peut aussi dire que les flux de trésorerie représentent les encaissements (entrées) et les décaissements (sorties) d'argent, les flux de trésorerie s'intéressent donc aux mouvements d'argents. La nécessité de prévoir la trésorerie est d'anticiper les événements qui l'affecte et non de les subir. Nous vous proposons la procédure de prévision selon *ROUSSELOT.R[7]*.

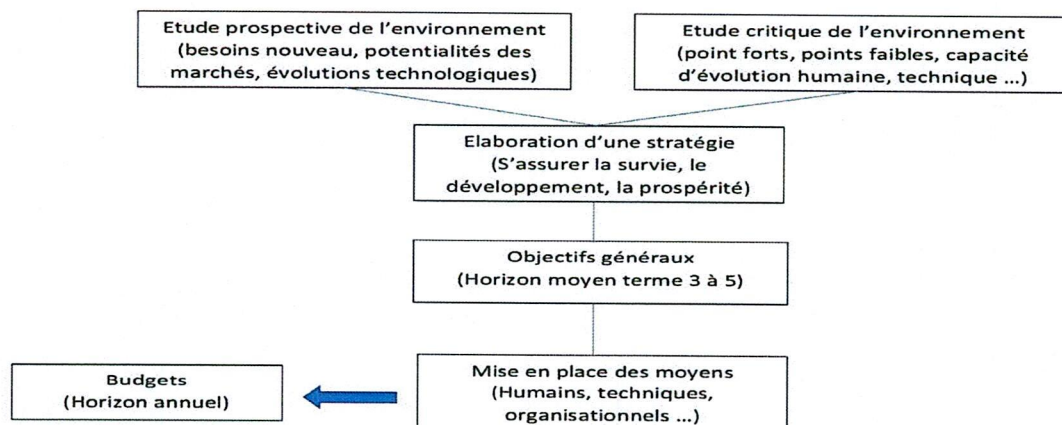


FIGURE 2.1 – Procédure de prévision

Une bonne prévision des flux de trésorerie vous permettra, dans un délai raisonnable, de :

- éviter d'être à court de liquidités ;
- améliorer les ratios financiers clés ;
- prévoir les achats de nouvel équipement et de fournitures ;
- répondre à vos obligations en matière d'impôt ;
- anticiper les primes et les sinistres futurs ;
- ajuster votre besoin en personnel selon les recettes et les dépenses prévues.

Vous pourrez gérer vos besoins en liquidités immédiats.

Étapes principales pour la mise en place d'un processus de prévision de flux de trésorerie efficace :

- Éviter d'être à court de liquidités
- Améliorer les ratios financiers clés
- Répondre aux obligations en matière d'impôt
- Anticiper les primes et les sinistres futures
- Ajuster le besoin en personnel selon les recettes et les dépenses prévues

Dans ce chapitre, nous allons étudier premièrement les contraintes et deuxièmement les besoins sur la capacité de prévision des flux.

2.1 Contraintes sur la capacité de prévision des flux

La capacité de prévision des flux d'une compagnie d'assurances est soumise à plusieurs contraintes que nous diviserons en trois groupes.

2.1.1 Contraintes réglementaires

Le législateur, soucieux de voir l'assureur non-vie honorer ses engagements, a mis en place des règles afin de s'assurer que celui-ci porte une attention particulière à ses flux de trésorerie et par conséquent à sa capacité de prévision. Comme règle, nous pouvons citer :

- Le **Code CIMA**, en son *article 422-2* oblige les compagnies d'assurances à produire et à transmettre les états trimestriels des flux relatifs aux opérations réalisés. C'est sur la base des états financiers que la prévision des flux se fait.

- Le législateur (**Code CIMA**) s'intéresse au rythme de traitement des dossiers. Il n'exige pas une cadence de règlement des sinistres mais à l'aide *des tableaux A et B des états C10*, il s'assure que les règlements sont effectués dans la limite des délais réglementaires.

2.1.2 Contraintes stratégiques

Les contraintes stratégiques sur la capacité de prévision des flux sont :

- Au niveau de la concurrence : pour faire face à la concurrence, un assureur non-vie doit adapter sa capacité de prévision des flux afin de ne pas être pris de courts ;
- Au niveau de la politique managériale : la capacité de prévision des flux est fonction de la stratégie du manager. La recherche effrénée du chiffre peut pousser l'assureur non-vie à se désintéresser de la prévision des flux.

2.2 Besoins sur la capacité de prévision des flux

Une prévision fiable des flux de trésorerie nécessite au préalable certains acquis :

- la disponibilité des données statistiques sur un certain nombre d'années, idéalement 3 années au moins ;
- Le suivi minutieux des données statistiques afin d'en ressortir des estimations fiables ;
- La stabilité dans le management : la statistique évolue suivant les orientations du manager ;
- La réalisation périodique des rapprochements bancaires ;
- La réalisation hebdomadaire du suivi de trésorerie ;
- L'acquisition des logiciels adaptés à la prévision ;
- Le personnel responsable de la prévision des flux doit être formé à l'utilisation de ces logiciels ;
- La mise sur pied d'un prévisionnel de trésorerie.

2.3 Prévisionnel de trésorerie

Objectif : s'assurer de l'équilibre financier de l'entreprise à long terme et anticiper d'éventuels soldes de trésorerie négatifs.

En effet, votre prévisionnel de trésorerie peut mettre en évidence des décaissements supérieurs aux encaissements pour un mois donné. Plus intéressant, le prévisionnel de trésorerie permet d'estimer le solde cumulé, mois après mois, vous permettant de relativiser les périodes creuses.

2.3.1 Les encaissements

Voici les principaux types d'encaissement à inclure dans votre plan de trésorerie :

- Primes d'assurances : Il s'agit des encaissements reçus des courtiers, des agents généraux, des bureaux directs, par recours, par Pool ou par coassurances ;
- Loyer perçu : il s'agit des loyers issus des biens immobiliers ;
- Les produits de placements : Il s'agit du remboursement des emprunts obligataires et des DAT.

2.3.2 Les décaissements

Les décaissements sont assez variés et on peut en énumérer de nombreuses sortes :

- Les sinistres payés ;
- Les frais généraux ;
- Les impôts ;
- Les honoraires des prestataires (avocats, médecins conseils etc.) ;
- les primes aux réassureurs ;
- etc.

Un prévisionnel de trésorerie est toujours TTC (Toute taxe comprise) pour l'ensemble de ses lignes. Nous proposons ci-dessous, un modèle de prévisionnel de trésorerie pour une compagnie d'assurances.

Prévisionnel de trésorerie du 01/01/2021 au 31/12/2021					
	Janvier	Février	...	Novembre	Décembre
En millions de FCFA					
Trésorerie en début de mois			...		
Encaissements			...		
Total Exploitations (1)					
Encaissements reçus des courtiers					
Encaissements reçus des agents généraux					
Encaissements reçus des bureaux directs					
Encaissements reçus/recours					
Encaissements reçus/Pool					
Encaissements/Réassurance					
Encaissements reçus/Coassurances					
Total Investissements (2)					
Loyer perçu					
Remboursement/Revenus EO					
Remboursement/Revenus DAT					
Autres encaissements					
Décaissements			...		
Total Exploitations (3)					
Réassurance (PMD, FAC, Cession légale etc)					
Coassurances					
Commission					
Fournisseur et autre					
Honoraires					
Droit d'enregistrement marché/Autres					
Déclaration sociale/CNPS					
Déclaration fiscale/TVA					
Déclaration fiscale/DTA					
Solde IS et TVA					
PMD et FAC					
Recours					
Rémunération employés/Stagiaire/cciaux					
Sinistre dommage					
Sinistre santé					
Dépense en espèce/Caisse centrale					
Total Investissements (4)					
Achat immeuble					
Achat action					
Souscription DAT					
Souscription EO					
Convention de financement					
Trésorerie en fin de mois			...		
Variation de trésorerie			...		
Variation de Flux d'exploitations (1) - (3)					
Variation de Flux d'investissements (2) - (4)					
Flux de financements					

TABLE 2.1 – Prévisionnelle de trésorerie du 01/01/2021 au 31/12/2021.

Dans cette partie dont il était question d'étudier les contraintes et les besoins de l'actif, il ressort de cette étude que :

- La compagnie d'assurances, en plus d'être gestionnaire de risque est elle-même soumise à plusieurs risques :
- les actifs sur lesquels la compagnie investie ont des contraintes de proportion et de diversification ;
- Ces actifs doivent être rentables selon les exigences de la compagnie ;
- Elle doit avoir une bonne capacité de prévision de flux.

Les contraintes ne s'appliquent pas seulement aux actifs, d'où l'importance d'étudier les contraintes et les besoins du passifs.

Deuxième partie

Analyse des contraintes et des besoins du passif

La société AGC assurances est une compagnie d'assurance IARDT du marché camerounais. Elle commercialise la plupart des types de contrats d'assurance IARDT et regroupe les risques en six branches :

- la branche Automobile : RC matérielle et corporelle,
- la branche Incendie et multirisque :
- la branche RC générale,
- la branche Transport (aérien, maritime et terrestre),
- la branche Accidents Corporels et Maladie : Individuel accident, Collective accident et Maladie ;
- la branche Autres risques.

Les garanties proposés sont hétérogènes en matière de niveau de sinistralité (fréquence, coût moyen) et de durée des engagements techniques. On peut notamment distinguer dans un premier temps :

- les risques courts : du type dommages auto, c'est-à-dire les risques pour lesquels les montants des sinistres sont connus et payés rapidement,
- les risques longs : RC corporelle, RC décennale par exemple, pour lesquels le montant des sinistres est connu tardivement (suite notamment à une décision de justice), et payé en conséquence tardivement.

Dans la compagnie AGC, tous les risques sont réassurés. Garantir ces risques génèrent des encaissements pour la compagnie d'assurance. Mais en cas de sinistre, celle-ci doit s'acquitter de ses engagements. Ces engagements sont les décaissements effectués par l'entreprise. Afin d'étudier l'impact sur la durée des différents encaissements et décaissements sur la trésorerie de AGC, nous présenterons les différents risques assurés et leurs effets sur la trésorerie, ensuite nous verrons l'utilité de la réassurance et enfin nous ferons une prévision de ces flux de trésorerie.

Trésorerie et risques assurés

Sommaire

3.1 Généralités sur les risques	25
3.2 Réassurance et trésorerie	26

3.1 Généralités sur les risques

L'activité d'assurance non-vie se résume à trois types d'activité. Il s'agit de :

- Assurance de biens : il s'agit « d'un contrat d'indemnité ». Cette assurance couvre les biens contre les dommages involontaires causés lors des événements tels que l'incendie, le vol, ...
- Assurance de personnes : il s'agit de garantir la personne humaine. Cette assurance couvre les risques portant atteinte à la personne dans son intégrité physique.
- Assurance de responsabilité : protège alors des conséquences financières qui découlent des gestes que vous avez posés.

Les principales garanties qui concernent l'activité d'assurance non-vie sont ainsi présentées comme suit, et ce, par branche :

Accidents corporels et Maladies (ACM) : Les garanties issues de cette branche ne peuvent être souscrites qu'à partir de cinq individus et sont destinés uniquement aux entreprises et aux familles. Ce contrat couvre :

- Accidents corporels ou maladie : Les contrats dits « Accidents corporels » garantissent le remboursement des frais de soins en cas de maladies ou d'accidents, ou le versement d'indemnités en cas d'incapacité de travail ou d'invalidité, ou d'une rente ou d'un capital en cas de décès ou d'infirmité permanente. L'assureur insère la plupart du temps des exclusions de garanties faisant référence aux événements ne constituant pas des accidents ou des événements d'aggravation de risque.

- Accidents de travail et Maladies Professionnelles : Ce contrat couvre les conséquences pécuniaires de la responsabilité légale de l'employeur en cas d'accidents du travail pouvant atteindre ses préposés au cours de leur activité professionnelle y compris les risques du trajet.

Automobile : Cette catégorie concerne uniquement la RC Automobile, une assurance obligatoire pour toute personne physique ou morale voulant faire circuler un véhicule terrestre à moteur dont elle dispose. Deux garanties sont proposées : la RC corporelle et la RC matérielle.

RC générale : Elle rassemble toutes les assurances de responsabilité civile autre que la RC Auto. Nous pouvons citer : RC exploitations, RC

Transport : Il s'agit de l'assurance des marchandises transportés par voie aérienne, maritime et terrestre. Elle couvre des risques ordinaires comme l'accident, l'incendie, etc et des risques exceptionnels comme vol, grève, émeute ...

Incendie et MR¹⁶ : cette catégorie regroupe les assurances contre les dommages causés aux biens mobiliers et bâtiments de l'assuré, résultant d'un incendie ou une explosion, de l'action d'une tierce personne ou d'un phénomène naturel.

Autres risques : il s'agit de toutes les assurances ne faisant pas partie des autres branches Par exemple l'assurance décennale.

Offrir des garanties face à la réalisation de ces risques est l'activité principale d'une compagnie d'assurances non vie.

3.2 Réassurance et trésorerie

La réassurance consiste pour une compagnie d'assurances, dénommée la cédante, à transférer tout ou partie des risques souscrits initialement pour son propre compte à une société de réassurance, dénommée le cessionnaire. La réassurance permet la diminution des aléas dans les résultats de la cédante, et la limitation de son risque de perte car les événements prévus ne se réalisent pas toujours selon les lois établies, et l'assureur reste donc exposé aux variations dues au hasard. la réassurance affecte de façon significative la trésorerie, elle permet :

- le financement des activités de la cédante : du fait des avances sur sinistre et des dépôts constitués, la réassurance contribue à renforcer la trésorerie de la cédante ;
- l'augmentation de la capacité de souscription : la réassurance permet à l'assureur de souscrire des risques aux montants supérieurs à sa capacité propre.

16. MR est l'abréviation de Multirisques

Conscient de tous ces avantages, la compagnie non vie AGC a décidé d'envoyer tous ces risques en réassurance. Elle a opté pour une réassurance non-proportionnelle. Elle a défini **son plan de réassurance** qui fixe les différents montants par branche. Ces risques réassurés font face à plusieurs contraintes que nous verrons dans le prochain chapitre.

Contraintes sur les risques réassurés

Sommaire

4.1	Contraintes sur la branche automobile	29
4.2	Contraintes sur la branche ACM	30

L'activité de la compagnie AGC lui permet d'encaisser et de décaisser des liquidités. Ces encaissements et décaissements sont réparties par branche et affectent de façon directe la trésorerie. Le tableau suivant nous donne les pourcentages d'encaissements et de décaissements de l'année 2020.

Dans ce tableau, nous avons :

- les taux d'encaissements et de décaissements dans le cas où AGC aurait accepté tous les contrats mais n'aurait pas fait appel au réassureur. On les notera : tx enc sans et tx dec sans ;
- les taux d'encaissements et de décaissements de AGC dans la situation dans laquelle se trouve actuellement qu'elle se trouve actuellement. On les notera : tx enc et tx dec ;

Le tableau est le suivant :

A la lecture du tableau, nous constatons que :

- pour la branche Incendie et MR, la réassurance diminue de 8,6% les taux d'encaissement et de décaissement ;

Branches	Accidents corporels et maladie	Automobile	Incendie	Transport	RC générale	Autres risques
tx enc sans	22,300%	35,208%	30,992%	4,248%	6,174%	1,077%
tx dec sans	36,331%	52,449%	8,310%	1,281%	1,351%	0,277%
tx enc	26,887%	39,550%	22,378%	4,615%	5,769%	0,801%
tx dec	43,779%	52,448%	2,223%	1,257%	0,293%	0,000%

TABLE 4.1 – Taux d'encaissements et de décaissements de l'année 2020

- pour la branche ACM, la réassurance augmente de 4,5% le taux d'encaissement et de 7,4% le taux de décaissement ;
- pour la branche Automobile, la réassurance augmente de 4,3% le taux d'encaissement et laisse presque invariant le taux de décaissement ;
- pour la branche Transport, la réassurance augmente de 0,4% le taux d'encaissement et laisse presque invariant le taux de décaissement ;
- pour la branche RC générale, la réassurance affecte très peu les taux ;
- Les taux de la branche Autres risques sont très bas (pas plus de 1,08%). De plus, la réassurance diminue les taux de 0,2%.

Nous constatons que la réassurance affecte effectivement la trésorerie de AGC et que les branches Automobile et ACM représentent 66,3% des encaissements et 95,3% des décaissements. Ces deux branches ont donc plus d'impact sur la trésorerie que toutes les autres branches réunies. Dans ce chapitre, nous allons étudier les contraintes sur les branches automobile et ACM vis à vis de la trésorerie de la cédante.

4.1 Contraintes sur la branche automobile

D'après le tableau ci-dessus, la branche automobile est à l'origine de plus de la moitié des décaissements de la compagnie. Ces décaissements sont les différents paiements de sinistres. Pour effectuer ces paiements, l'entreprise réalise des provisions sur les primes encaissées. La provision concernée est la Provision pour Sinistres à Payer en abrégé PSAP. La branche automobile est soumise à plusieurs contraintes :

- le règlement des sinistres peut se faire sur plusieurs années. Ce qui a pour conséquence la conception des *triangles de liquidation*. Ce qui permet au trésorier de la compagnie d'assurances de contrôler ses sorties de liquidités mais cela l'expose au risque d'inflation.
- Le sinistre est presque toujours supérieur à la prime versée. Ce qui contraint l'assureur à jouer sur la loi des grands nombres.
- Vu le nombre important de contrat, l'assureur fait appel au réassureur pour pouvoir tenir ses engagements. Dans le cas de la société AGC, ils ont décidé de souscrire à un traité non proportionnel tel que la portée soit presque 200 fois la priorité.

4.2 Contraintes sur la branche ACM

La branche ACM est une branche ciblée par les familles et les entreprises dont les ouvriers sont exposés aux accidents lors de l'exercice de leur métier. Cette branche est soumise à plusieurs contraintes, parmi lesquelles :

- Le trésorier se doit de mettre dans les brefs délais, les liquidités à la disposition du (ou des) bénéficiaire(s).
- Le montant du sinistre en maladie est rarement supérieur à la prime. Mais comme le sinistre peut se répéter durant l'année, l'assureur met sur pieds un plafond.
- Le réassureur intervient très peu.

Dans cette partie, il a été question de l'étude des contraintes et des besoins du passif. Pour cela, nous avons étudié l'impact des risques assurés sur la trésorerie. Nous avons vu que les branches Automobile et ACM nécessitaient beaucoup plus de liquidités que les autres. En plus, le trésorier devait s'attendre à des décaissements à tout moment. Afin de décaisser de telles sommes, l'assureur doit réunir suffisamment de liquidité. Il doit donc mettre en place un modèle actif/passif capable de prévoir selon un certain degré d'incertitude les actifs et les passifs afin que son solde de trésorerie soit optimisé.

Troisième partie

Quelques propositions pour optimiser la gestion actif/passif

La gestion de la trésorerie repose sur l'établissement de l'équilibre entre tous les encaissements et décaissements enregistrés sur les comptes bancaires de l'entreprise. Le contrôle de ces flux d'entrée et de sortie d'argent est à la base du pilotage de trésorerie permettant de garantir les liquidités nécessaires à l'exercice de l'activité de la structure.

L'ensemble des activités d'une compagnie d'assurances est contenu dans un état comptable appelé *bilan*.

Présentation du bilan d'une compagnie non-vie

à une date donnée, la situation patrimoniale d'une société est représentée par le bilan.

Les principaux éléments du bilan sont détaillés comme suit :

- Les placements : Ils sont constitués des biens immobiliers, d'obligations, d'actions, etc.
- Créances et autres actifs : Ils sont constitués des comptes courants, des créances sur les assurés et les agents, des effets à recevoir etc.
- Part des réassureurs dans les provisions techniques.
- Capitaux propres : Aussi dénommés fonds propres, ils regroupent le capital social, les réserves et le résultat de l'exercice.
- Dettes et autres passifs : ils couvrent principalement les opérations les plus courantes avec les services de distribution. Il s'agit des dettes à long, moyen et court terme, des subventions d'équipement reçues, des provisions pour perte et charge etc.
- Provisions techniques : La constitution des provisions techniques répond à la nécessité pour l'assureur de faire face à tout moment à ses engagements vis-à-vis des assurés et des bénéficiaires de contrat. Elles sont dites techniques du fait que leur évaluation soit régie par des règles techniques. Représentant 70 à 80 % du total du passif, les provisions sont des corrections comptables apportés à l'inventaire et destinées à couvrir ou pallier à :

Une insuffisance des tarifs : provisions pour risques en cours en abrégé PREC

Une moins-value sur un élément d'actif : provision pour dépréciation

Une charge prévisible : PREC

Une croissance du risque assuré au cours du temps : provisions pour risques croissants

Un montant de sinistres survenus et non payés : provisions pour sinistres à payer en abrégé PSAP

Etc

Le tableau ci-dessous donne l'architecture du bilan simplifié d'une société d'assurance non-vie et présente les principaux postes du bilan.

ACTIFS	PASSIFS
Immobilisations/Placements 70% à 80%	Capitaux propres 10% à 20%
	Provisions techniques (brute de réassurance) 60% à 80%
Part des réassureurs dans les provisions techniques 10% à 20%	
Créances et autres actifs 10% à 20%	Dettes et autres passifs 10% à 20%

TABLE 4.2 – Bilan simplifié d'une société d'assurance

Évolution des flux

Il est question ici de dresser dans un tableau, les flux de trésorerie d'une compagnie d'assurances non-vie et de voir leur évolution.

RUBRIQUE	EXERCICE 2020	EXERCICE 2019
A- Flux de trésorerie net provenant des activités opérationnelles	58,799%	41,201%
B- Flux de trésorerie net provenant des activités d'investissement	72,086%	27,914%
Variation de trésorerie de la période (A+B)	59,906%	40,094%

TABLE 4.3 – Tableau de l'évolution des flux de trésorerie de AGC

Les flux de trésorerie provenant des activités professionnelles nous permettent de voir si l'entreprise gère bien sa trésorerie. Le fait qu'il croît traduit la bonne santé de la trésorerie de la compagnie.

Nous constatons aussi que les activités d'investissements ont généré bien plus de flux en 2020 qu'en 2019. Ce qui pourrait se traduire par de meilleurs investissements.

Toutefois, l'évolution des flux de trésorerie ne saurait nous dire si les capitaux sont rentables, ou encore si les primes acquises couvrent les charges sinistres. D'où l'introduction de quelques ratios.

Étude de quelques Ratios

Il est question ici d'étudier quelques ratios pour connaître un peu plus sur l'état de la trésorerie.

Ratios	2020	2019	Commentaires
ratio de liquidité générale : Actif courant/Passif courant	107,81%	149,70%	L'entreprise couvre largement son actif courant par son passif courant toutefois il décroît significativement.
rentabilité des fonds propres : Résultat/Fonds propres	11,98%	12,34%	L'entreprise ne génère pas assez de profit de ses fonds propres, vu qu'ils ne dépassent pas 15%.
rentabilité des capitaux : Résultat /Capital social	13,90%	10,81%	Les capitaux propres de l'entreprise ont réalisés moins de 15% de valeur ajouté
Endettement : Total des dettes/Passif	13,09%	14,98%	L'entreprise a eu moins de dettes en 2020 comparé à 2019.
Produits financiers/Placements financiers	3,85%	2,01%	L'augmentation du taux est la preuve d'une meilleure politique de placement. Toutefois, le taux reste inférieurs à 4%
(1) ratio de sinistralité : charge nette de sinistre/Primes acquises nettes	79,93%	77,12%	Les primes acquises nettes couvrent la charge sinistre mais vu que les ratios sont supérieurs à 75%, cela signifie que la compagnie de maîtrise pas sa charge sinistre.
(2) Charge de fonctionnement/Primes acquises nettes	35,26%	29,95%	Les primes acquises nettes ont permis de largement couvrir sa charge de fonctionnement.
Ratio combiné (1) + (2)	115,20%	107,07%	Les ratios étant supérieurs à 1, on déduit que la compagnie n'est pas rentable.

TABLE 4.4 – Tableau de quelques ratios de AGC

De ce qui précède, il est clair que la trésorerie de la compagnie AGC doit être mieux gérée. Nous proposerons dans le chapitre suivant, la méthode qui nous permettra de l'optimiser.

Présentation des méthodes DFA

Sommaire

5.1	Objectifs de la DFA	37
5.2	Méthode d'analyse de l'adéquation actif/passif	38
5.3	Étapes de construction d'un modèle DFA	39
5.3.1	Choix de l'horizon temporel	39
5.3.2	Choix des objectifs	40
5.3.3	Choix des variables influentes	40
5.3.4	Analyse des Outputs	40

5.1 Objectifs de la DFA

Les modèles traditionnels de gestion actif-passif (déterministes) ont été longtemps utilisés dans le domaine de l'assurance vie. L'objectif de ces modèles c'est d'immuniser le bilan contre le risque de taux afin de permettre de piloter efficacement la solvabilité prospective et les fonds propres par l'utilisation de leviers d'actif et de passif. Au niveau de l'activité non vie, on constate chez les décideurs un intérêt particulier de comprendre les liens entre le risque et le capital et l'adéquation entre ce dernier et le niveau d'activité. Les modèles déterministes ne pouvant pas combler ces besoins d'analyses, la DFA devient donc plus que nécessaire pour la modélisation du bilan et du compte de résultat. Se servant de nombreux concepts et méthodes tirés des mathématiques et statistiques, les modèles DFA tentent de mettre en évidence plusieurs éléments tout en prenant en compte les différents intérêts en conflit à savoir les intérêts des actionnaires, ceux des assurés, ceux des commissaires contrôleurs, sans oublier également ceux des inspecteurs des Impôts.

Pour ce qui est des limites de ces modèles, elles sont au nombre de deux. En effet, la première limite est commune à toutes les méthodes de gestion actif-passif et réside dans le fait que les méthodes utilisées n'offrent en général aucune prise sur les risques non identifiés à la

date d'étude. La seconde, propre à la DFA est que l'étape de modélisation et de simulation qu'elle suppose nécessite de faire nombreux choix de modèles et d'hypothèses qui doivent pouvoir s'appuyer sur des données exhaustives et fiables. Ce qui conduit à des résultats et des méthodes très variables. Un outil DFA idéalement conçu peut fournir les informations non seulement sur les éléments qui mettent la société d'assurance en situation délicate mais aussi sur les lois qui gouvernent la distribution des variables clés.

5.2 Méthode d'analyse de l'adéquation actif/passif

Comme toute entreprise, les compagnies d'assurances ont le souci de satisfaire leur clientèle et d'augmenter leur valeur globale. Pour le faire, une stratégie adéquate actif/passif est plus que nécessaire. Les premières méthodes utilisées à cet effet sont les outils d'analyses des flux de trésorerie. Mais ces outils se sont très vite montrés inadéquats car ne permettant de résoudre qu'une petite partie du problème car elles ont une vision statique. Pour palier à ces problèmes, il convient de faire une projection dynamique des flux financiers et d'effectuer des simulations pour discriminer des allocations d'actifs possibles. Il existe actuellement deux méthodes permettant d'analyser l'adéquation actif/passif :

- La Simulation stochastique
- Scénarii testing

La simulation stochastique se base sur les scénarios déterministes pour faire les projections et donc fournit beaucoup plus d'informations que le scenario testing ; la limite du scenario testing est que les résultats obtenus indiquent seulement si l'assureur est dans une position viable, et si un événement ou une série d'événements déterminés surviennent. En revanche la simulation stochastique au vu de multitudes d'informations fournies, permet au décideur de mieux gérer l'adéquation actif/passif. Généralement, les modèles DFA sont basés sur des simulations stochastiques. A cet égard, il faut être en mesure d'estimer les lois qui gouvernent les différentes variables modélisées ; cet exercice peut s'avérer assez délicat. La modélisation des éléments tels que l'inflation, le taux d'intérêt, les provisions nécessite un recours aux simulations lorsqu'il n'est pas possible de définir des formules d'évaluation fermées. Bien qu'une mise place de ces méthodes est fastidieuse, elles permettent de gagner en précision d'autant plus qu'on peut déterminer la distribution d'une variable, son espérance et aussi un intervalle de confiance autour de cette espérance.

Intégrer les techniques de simulations dans les modèles DFA permet donc de prendre en compte les variables non linéaires ainsi que les dépendances entre facteurs et les traiter de

manière efficace et rigoureuse.

5.3 Étapes de construction d'un modèle DFA

L'entreprise se doit d'analyser rigoureusement les scénarii testés afin d'aboutir à des conclusions intéressantes. Elle a pour but de trouver le meilleur compromis risque-rentabilité. Pour cela, on définit en premier lieu une mesure du rendement et une mesure de risque. Les mesures associées à chaque stratégie sont ensuite représentées graphiquement comme illustré sur la figure ci-dessous.

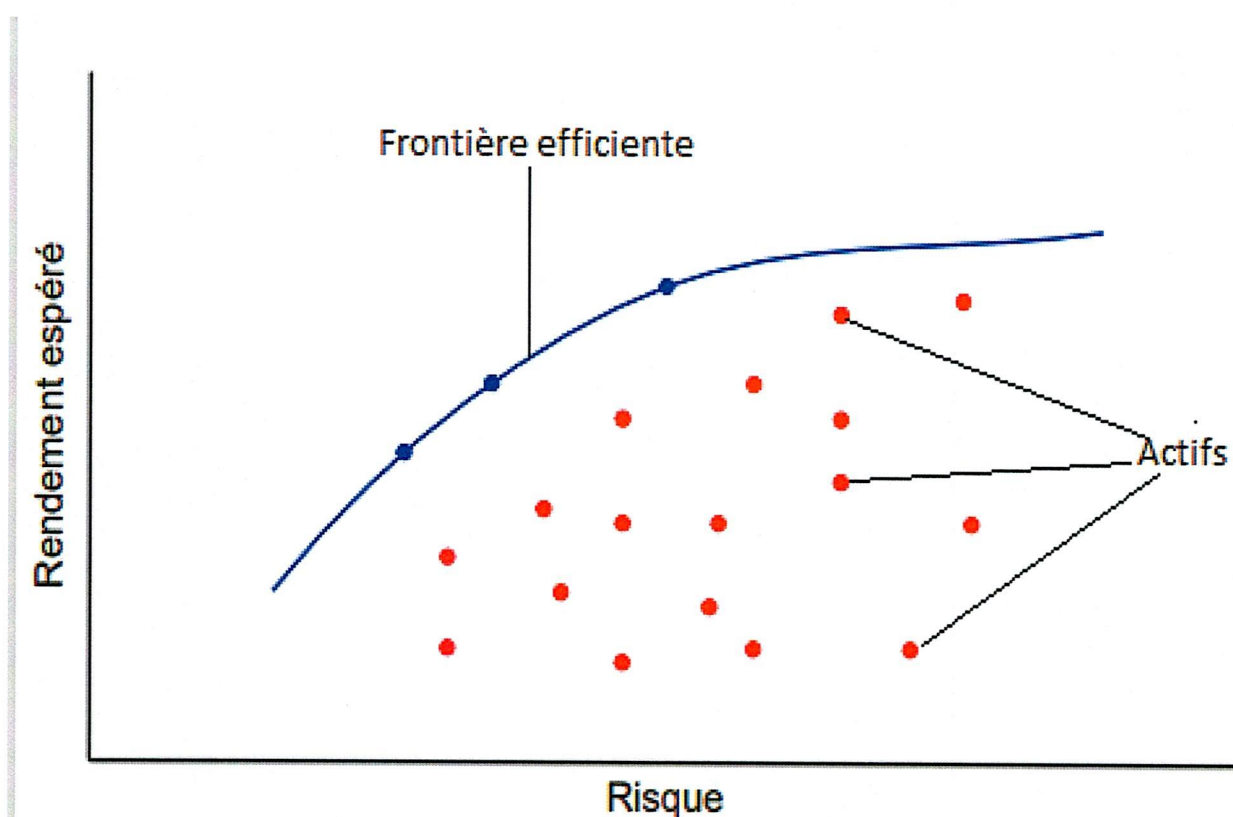


FIGURE 5.1 – Illustration de la frontière efficiente

5.3.1 Choix de l'horizon temporel

L'idéal serait de choisir un horizon temporel aussi long que possible pour pouvoir relier les effets à long terme des stratégies adoptés.

5.3.2 Choix des objectifs

Le modèle doit à la fois aboutir aux objectifs fixés et répondre à la problématique d'optimisation. Pour cela, il est nécessaire d'identifier les facteurs :

- d'optimisation : il s'agit des spécificités et du nombre des classes d'actifs considérés.
- de rentabilité : il s'agit du niveau d'enrichissement de la société durant la période d'analyse.
- de liquidité : il est mesuré par un seuil du solde de trésorerie.

Une fois ces facteurs définis, le modèle permettra d'associer un niveau rentabilité-risque à toute valeur du paramètre d'optimisation.

5.3.3 Choix des variables influentes

Les facteurs les plus importants à prendre en compte en ce qui concerne l'actif ont été vus dans la partie 1. Par contre, les risques du passif dépendent des garanties que propose la société d'assurances, et donc propre à chaque assureur ou réassureur.

5.3.4 Analyse des Outputs

La DFA permet de tester plusieurs stratégies. En fonction des critères prédéfinis, on peut isoler la stratégie optimale. L'entreprise doit donc fournir un outil de décision pour une analyse rigoureuse des résultats des scénarii testés, pour ensuite aboutir à des conclusions assez intéressantes.

Le schéma suivant récapitule donc l'ensemble des éléments et choix permettant d'aboutir à un modèle DFA.

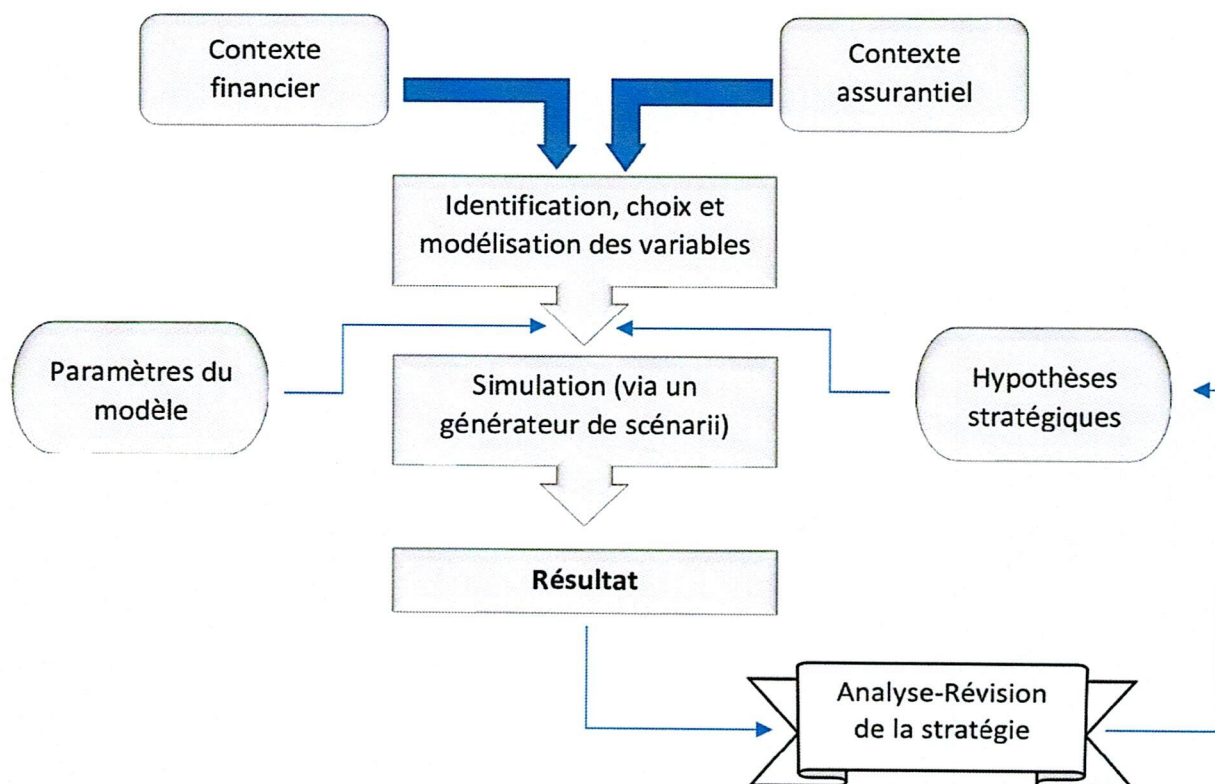


FIGURE 5.2 – Processus de mise en place d'un modèle DFA

Mise au point d'un modèle de gestion actif/passif

Sommaire

6.1	Modélisation des éléments du passif	42
6.1.1	Les Provisions	42
6.1.2	Les primes et les sinistres	44
6.2	Modélisation d'éléments de l'actif	45
6.2.1	Modélisation du taux d'intérêt	45
6.2.2	Modélisation de l'inflation	48
6.2.3	Modélisation des obligations	50
6.2.4	corrélation entre les actifs	50
6.3	Portefeuille optimal	51
6.3.1	Hypothèses et présentation du modèle	52
6.3.2	Modélisation des contraintes prudentielles et des risques	53
6.4	Hypothèses et paramétrages	54
6.4.1	Hypothèses et paramétrage sur la modélisation du passif	54
6.4.2	Hypothèses et paramétrage sur la modélisation de l'actif	57
6.5	Résultats et Commentaires	58
6.5.1	Valeurs comptables	58

6.1 Modélisation des éléments du passif

6.1.1 Les Provisions

Une compagnie d'assurances se doit de tenir ses engagements en cas de survenance de sinistre. Pour cela, elle constitue une provision pour sinistre à payer en abrégé PSAP. Le **Code CIMA** conseille l'évaluation des sinistres connus dossier par dossier, elle est augmentée d'une estimation du coût des sinistres survenus mais non déclarés. Toutefois, l'entreprise

peut, avec l'accord de la Commission de Contrôle des Assurances, utiliser des méthodes statistiques pour l'estimation des sinistres survenus au cours des deux derniers exercices.

- La méthode de « Chain-Ladder », méthode déterministe de référence et la plus répandue.
- Les méthodes stochastiques, qui permettent d'évaluer les incertitudes liés aux estimations : les méthodes GLM, le méthode BOOSTRAP,...

On suppose que les sinistres d'une branche donnée se déroulent sur $n + 1$ années. Dans la suite du travail, on adopte les notations suivantes :

- i : année de survenance (ou indice de l'année de référence) en ligne
- k : année de développement (ou indice du délai de paiement) en colonne
- $X_{i,k}$: paiement de sinistres survenus en i après j années de développement ou encore croisement de la ligne i et de la colonne k
- $C_{i,k}$: cumul des paiements de sinistres survenus en i pendant les j premières années de développement avec $C_{i,k} = \sum_{l=0}^k C_{i,l}$
- R_i : la provision (ou le résultat de la reserve) pour l'année de survenance i avec : $R_i = C_{i,n} - C_{i,n-i}$.
- R : le montant total des provisions pour cette branche est : $R = \sum_{i=0}^n R_i$

A la date d'inventaire, le triangle de liquidation qui comprend $\frac{(n+1)(n+2)}{2}$ valeurs, se présente comme suit : valeurs, se présente comme suit :

		Années de développement k								
		0	1	...	k	...	$n - i$	...	$n - 1$	n
Années d'origine i	0	$X_{0,0}$	$X_{0,1}$	...	$X_{0,k}$	...	$X_{0,n-i}$	...	$X_{0,n-1}$	$X_{0,n}$
	1	$X_{1,0}$	$X_{1,1}$	...	$X_{1,k}$	...	$X_{1,n-i}$	...	$X_{1,n-1}$	
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$			
	i	$X_{i,0}$	$X_{i,1}$	...	$X_{i,k}$	...	$X_{i,n-i}$			
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$					
	$n - k$	$X_{n-k,0}$	$X_{n-k,1}$	...	$X_{n-k,k}$					
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$							
	$n - 1$	$X_{n-1,0}$	$X_{n-1,1}$							
	n	$X_{n,0}$								

TABLE 6.1 – Triangle des paiements

6.1.2 Les primes et les sinistres

L'objectif de cette sous-section est de rappeler brièvement les principes généraux utilisés en assurance non vie vis à vis des primes.

Les primes constituent le chiffre d'affaires de la compagnie et apparaissent dans le compte de résultat. Par conséquent, elles sont indispensables pour la construction d'un modèle DFA.

On distingue deux types de primes :

- *la prime pure*

Elle correspond à l'espérance du montant de sinistre S pour une période d'assurance donnée.

- *la prime commerciale π*

Elle se calcule alors par chargements (de diverses charges : frais de gestion, frais d'administration, etc.) de la prime pure. Le principe de calcul est le suivant : $\pi(S) = \frac{E(S)}{1-\eta}$.

Pour notre modélisation, on ne prendra pas en compte les sinistres graves. Les sinistres attritionnels sont modélisés comme suit :

- Coût des sinistres X : loi log-normale de paramètres μ et σ ;
- Nombre de sinistres N : processus de Poisson de paramètre λ .

Simuler le coût de sinistre pour un instant de l'horizon temporel revient à simuler d'abord une réalisation n de la variable aléatoire N . Ensuite simuler le coût pour chacune des n réalisations ; soit $(X_i)_{i=1, \dots, n}$, variables indépendantes et identiquement distribuées selon la loi de X . La charge totale de sinistre pour une année de survenance j est donnée par :

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

Pour chaque date de l'horizon temporel, la prime perçue est donnée par :

$$\text{Prime}_i = \frac{E(S)}{1-\eta} = \frac{E(N) * E(X)}{1-\eta}$$

η : taux de chargement de prime

La prime s'exprime alors :

$$\text{Prime}_i = \frac{\lambda * \exp\left(\mu + \frac{\sigma^2}{2}\right)}{1-\eta}$$

On désigne par N_c le nombre de contrat initial, N_c^i le nombre de contrat à la date i de l'horizon temporel et p la fréquence moyenne de sinistre. On a : $\lambda = N_c^i * p$. En supposant que le nombre de contrats s'accroît d'année en année avec un taux annuel β , on a : $N_c^i = N_c * (1 + \beta)^{i-1}$. La

prime est donc :

$$\text{Prime}_i = \frac{p * N_c * (1 + \beta)^{i-1} * \exp\left(\mu + \frac{\sigma^2}{2}\right) * (1 + \eta)}{1 - \eta}$$

6.2 Modélisation d'éléments de l'actif

Le marché financier en zone CIMA étant embryonnaire, il nous est impossible de simuler les actions et l'immobilier. Les classes d'actifs qui nous intéressent sont :

- obligations
- liquidités (prêts, dépôts en banque,...)

6.2.1 Modélisation du taux d'intérêt

Le modèle utilisé pour la modélisation du taux d'intérêt est le modèle de Nelson Siegel.

Présentation du modèle de Nelson Siegel

Le modèle de Nelson Siegel, introduit en 1987, est l'un des plus populaires modèles paramétriques utilisés dans la modélisation de la courbe des taux. Il est à la fois simple, flexible, et fournit des résultats statistiquement précis et économiquement significatifs.

Nelson et Siegel ont observé que les fonctions, qui génèrent les différentes formes et mouvements de la courbe des taux, sont liées à des solutions d'équations différentielles. Ils ont donc suggéré d'ajuster la courbe des taux à terme instantané, à une date donnée, par des fonctions approximatives qui sont solutions d'une équation différentielle du second ordre. Ce modèle est rapidement devenu populaire parmi les praticiens du marché. Non seulement pour sa capacité de représenter les formes les plus courantes des courbes de rendement mais, contrairement à certains modèles sophistiqués sans arbitrage, il se distingue par sa bonne qualité d'ajustement aux données du marché et son aisance d'interprétation. L'expression du taux forward instantané est définie comme suit : $f_t(m) = \beta_0 + \beta_1 e^{-\lambda m} + \beta_2 \lambda e^{-\lambda m}$

La relation entre le taux forward et le taux zero coupon est donnée par :

$$R_t(m) = \frac{1}{m} \int_0^m f_t(u) du$$

Nous obtenons l'expression du taux zéro coupon :

$$R_t(m) = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{1 - e^{-\lambda m}}{\lambda m} \right) + \beta_2 \left(\frac{1 - e^{-\lambda m}}{\lambda m} - e^{-\lambda m} \right)$$

où λ , β_0 , β_1 , β_2 sont les paramètres du modèle, et m représente la maturité.

L'avantage majeur du modèle de Nelson et Siegel se présente dans l'interprétation économique de ses paramètres.

Interprétation des paramètres

Le paramètre λ reflète la vitesse du déclin du facteur exponentiel, ou la vitesse de convergence vers le taux à long terme ; de faibles valeurs de λ produisent une lente décroissance et modélisent mieux la partie long terme de la courbe, tandis que des valeurs élevées de λ produisent une décroissance rapide et représentent mieux la partie courte. Ce paramètre représente également la valeur qui maximise la courbure au moyen terme.

Les paramètres β_0 , β_1 et β_2 sont considérés comme des facteurs latents. La variable associée à β_0 est la constante, égale à 1, qui ne tend en aucun cas vers zéro ; par conséquent, ce paramètre peut être interprété comme un facteur à long terme et on a :

$$\lim_{m \rightarrow 0} R_{ZC}(m) = \beta_0.$$

La variable associée à β_1 , qui est égale à $\frac{1 - e^{-\lambda m}}{\lambda m}$ est une fonction qui prend la valeur 1 lorsque $m = 0$ et décroît monotoniquement et rapidement vers zéro ; ainsi β_1 peut être considéré comme un facteur à court terme. Nous avons : $\beta_1 = R_t(0) - R_t(\infty)$.

La variable associée à β_2 , qui est égale à $\frac{1 - e^{-\lambda m}}{\lambda m} - e^{-\lambda m}$ prend la valeur 0 lorsque $m = 0$ (ce qui ne correspond pas au cas du court terme), accroit puis décroît vers zéro pour des valeurs élevées de m (ce qui ne correspond non plus au cas du long terme). Et donc, ce dernier paramètre peut être interprété comme un facteur à moyen terme.

Les paramètres de notre modèle sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

		Opt.	Init.
Nelson Siegel 1987	β_0	0,0843	0,071
	β_1	-0,0134	-0,050
	β_2	-0,1518	0,000
	λ_1	0,7669	1,000

TABLE 6.2 – Paramètres du modèle de Nelson Siegel

La vérification des paramètres s'est faite grâce à un back testing.

La courbe des taux que nous obtenons est la suivante :

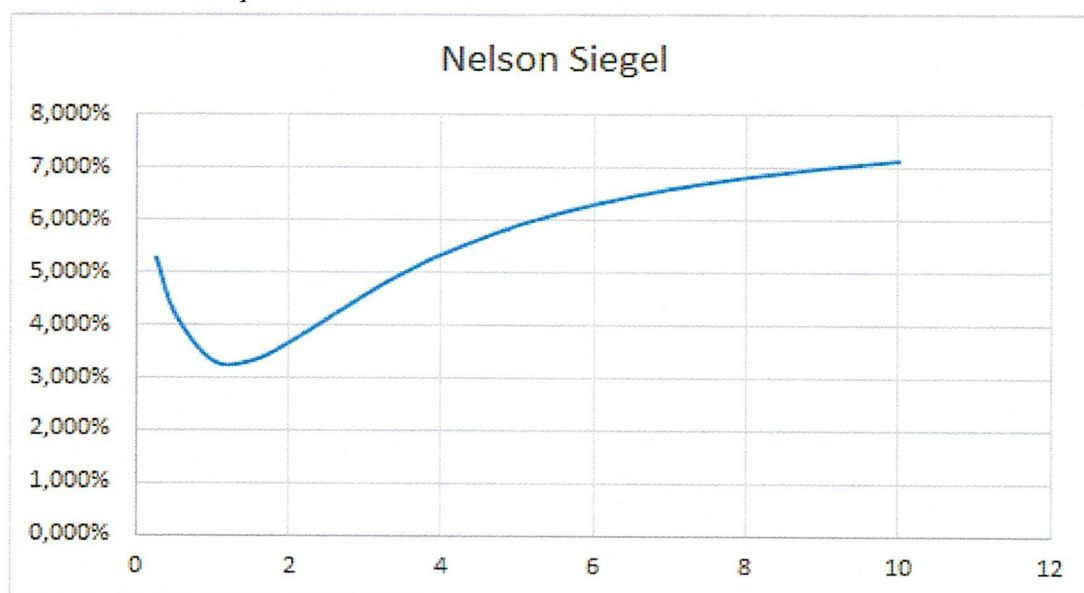


FIGURE 6.1 – Courbe des taux selon le modèle de Nelson Siegel

Ci-dessous, nous proposons la courbe des taux de la BEAC pour le mois de Juillet 2021.

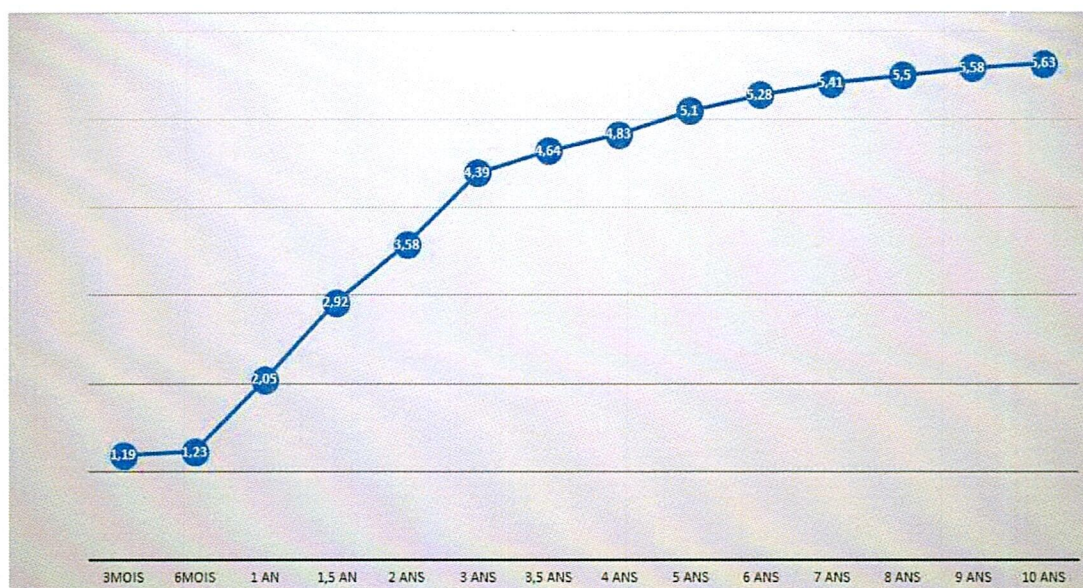


FIGURE 6.2 – Courbe des taux de la BEAC Juillet 2021

6.2.2 Modélisation de l'inflation

En général, les montants de règlement augmentent avec le temps. Ceci peut s'expliquer par divers facteurs tels que la réglementation, la jurisprudence, l'évolution de la médecine, etc.

Toutefois l'inflation reste le facteur le plus déterminant dans l'évolution des coûts.

La banque mondiale propose ci-dessous l'évolution du taux d'inflation au Cameroun, de 2015 à 2020.

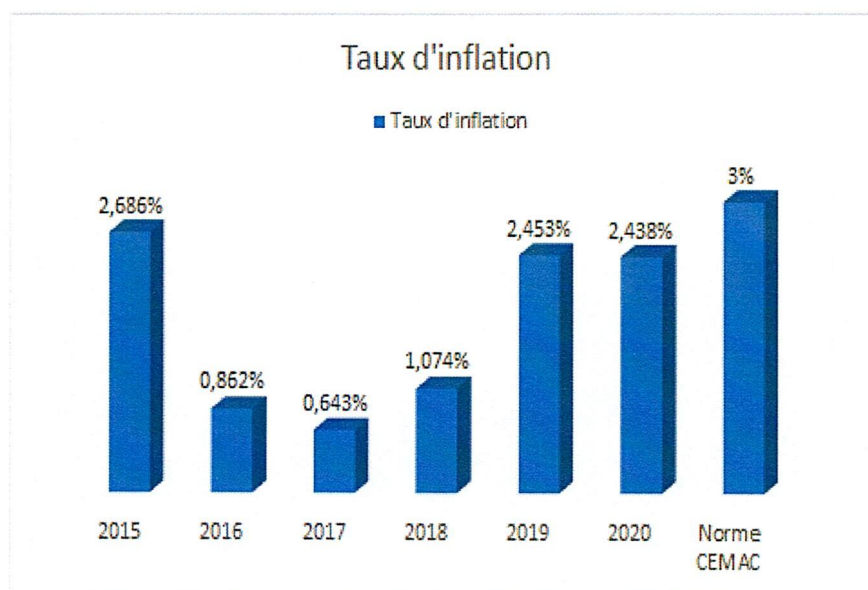


FIGURE 6.3 – Taux d'inflation du Cameroun

Afin de modéliser le taux d'inflation, nous utilisons le modèle Kaufmann-Gadmer-Klett. Il lie le taux d'inflation au taux d'intérêt court par la formule suivante :

$$i_t = \alpha + \beta r_t + \epsilon_t \quad \text{où } \epsilon_t \text{ est un bruit blanc de variance } \sigma^2.$$

Grâce au taux d'intérêt à un instant donné, on peut calculer l'inflation correspondante. Une fois les paramètres estimés (sur la base des données historiques de l'évolution du taux d'intérêt et de l'inflation), la simulation de l'inflation se résume à la simulation d'une réalisation d'une loi normale centrée réduite à chaque instant de l'horizon temporel.

Statista est un portail en ligne allemand offrant des statistiques issues de données d'instituts, d'études de marché et d'opinion ainsi que de données provenant du secteur économique. Cette entreprise a reçu plusieurs prix pour la qualité de sa base de données et pour ses différentes prévisions. Elle a mis sur pied le 13 Aout 2019, une prévision de l'évolution du taux d'inflation du Cameroun.

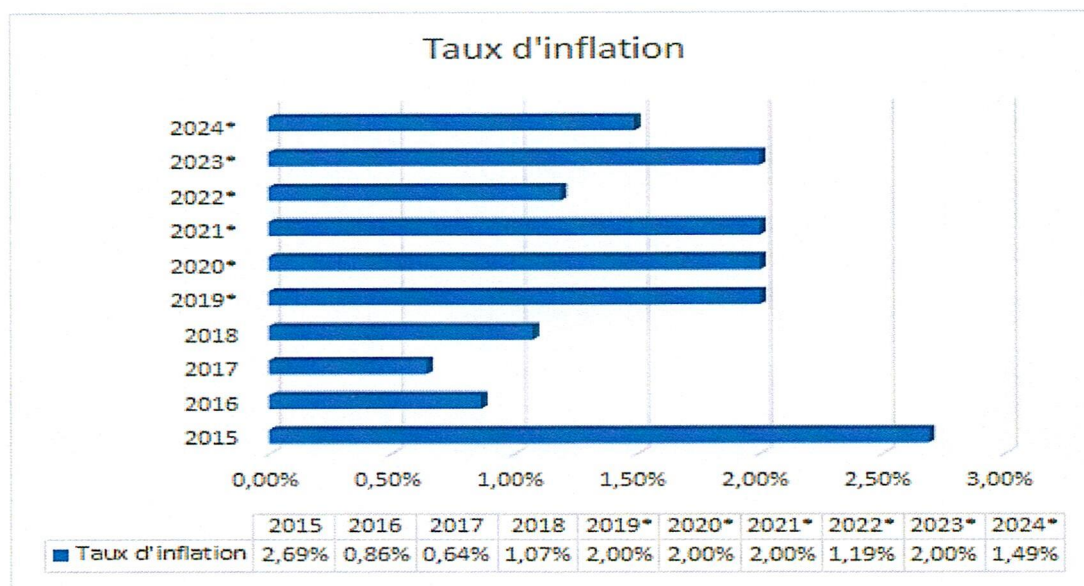


FIGURE 6.4 – Courbe des taux d'inflation du Cameroun

Cette prévision s'est avérée très proche de la réalité pour les années 2019 et 2020. Nous pouvons donc accorder du crédit aux prévisions des années 2021, 2022, 2023 et 2024.

6.2.3 Modélisation des obligations

Notons $P(t, T)$ le prix d'un zéro-coupon, et en appliquant le lemme d'Itô, on obtient l'équation suivante :

A partir des taux que nous avons simulés avec le modèle Nelson Siegel, on calcule les prix zéro-coupon qu'on intègre par la suite dans l'évaluation des prix des obligations. A chaque instant t , le prix d'une obligation de maturité T est donné par la formule suivante :

$$P_{obligation}(t, T) = P(t, T) * \text{Nominal} + \sum_{\tau=1}^T P(t, \tau) * \text{Coupon}$$

La rentabilité du portefeuille obligataire est donnée par : $R(t) = -\frac{1}{T-t} * \ln P(t, T)$

6.2.4 corrélation entre les actifs

Dans cette sous-section, nous étudierons les dépendances entre les différents actifs. L'utilisation des copulas semble être la meilleure approche pour étudier les dépendances. Mais cette approche demandant plus de temps, nous allons rester dans un cadre « linéaire ». La décomposition utilisée est donc celle de CHOLESKY.

Pour notre modélisation, nous disposons uniquement des obligations et des liquidités comme actifs.

La matrice de corrélation entre les différents actifs est :

$$\begin{pmatrix} 1 & \rho_{12} \\ \rho_{12} & 1 \end{pmatrix}$$

A partir de cette matrice, on détermine la matrice variance-covariance Σ donnée par :

$$\begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} \end{pmatrix}$$

On note $\mu' = (\mu_1, \mu_2)$ la moyenne du vecteur gaussien représentant les actifs.

La matrice Σ est symétrique et définie positive. Alors, il existe matrice $L = (l_{ij})_{1 \leq i, j \leq 2}$ triangulaire inférieure telle que : $\Sigma = L * L'$.

Soit $\epsilon' = (\epsilon_1, \epsilon_2)$ un vecteur distribué selon une loi normale centrée réduite. Alors le vecteur $X = L * \epsilon + \mu$, représentant les dynamiques des actifs du portefeuille, est un vecteur gaussien de moyenne μ et de matrice de variance-covariance Σ . Les valeurs décorrélés $X' = (X_1, X_2)$ sont données par :

$$X_1 = l_{11} * \epsilon_1 + \mu_1 \quad \text{et} \quad X_2 = l_{21} * \epsilon_1 + l_{22} * \epsilon_2 + \mu_2$$

En considérant la variance de chacun des termes de la première égalité, on obtient $l_{11} = 1$. De plus, en effectuant la même considération sur la seconde égalité, on obtient : $l_{21}^2 + l_{22}^2 = 1$.

De plus, $\text{cov}(X_1, X_2) = \rho_{12} = E[l_{11}\epsilon_1(l_{12}\epsilon_1 + l_{22}\epsilon_2)]$.

Il vient : $l_{21} = \frac{\rho_{12}}{l_{11}} = \rho_{12}$ et $l_{22} = \sqrt{1 - \rho_{12}^2}$. De ces relations, on déduit facilement les éléments de la matrice Σ en fonction de ρ_{12} .

6.3 Portefeuille optimal

En assurance, les primes sont perçues avant le paiement des prestations ou charges de sinistres. Partant de là, il convient pour les sociétés d'assurance de constituer des provisions afin de pouvoir faire face à leurs engagements futurs. Mieux encore, elles sont amenées à faire fructifier le montant de ces provisions. Pour ce faire, elles font des placements dans les marchés financiers. Une bonne gestion impliquerait donc que l'entreprise veuille à placer ses actifs de façon optimale tout en ne mettant pas en cause sa solvabilité. Dans le contexte du Cameroun, quelle est la structure du portefeuille permettant de garantir le montant correspondant aux engagements futurs ?

Pour répondre à cette question, nous ferons une allocation d'actifs selon le modèle de MARKOWITZ.

6.3.1 Hypothèses et présentation du modèle

Markowitz se base sur la combinaison des titres pour déterminer la structure du portefeuille efficient. Pour ce faire, il base son analyse sur la caractérisation des risques des titres et portefeuilles. Ainsi pour lui le portefeuille a une rentabilité correspondant au cumul des espérances de rentabilité des titres. De ce fait, tout investisseur rationnel choisira le portefeuille qui présente la plus grande espérance de rentabilité. Par ailleurs, il affirme que l'investisseur rationnel, plutôt que de se baser uniquement sur la rentabilité, optimisera le couple rentabilité-risque. Ainsi, tout investisseur optera pour tout portefeuille parmi les portefeuilles, présentant la plus grande espérance de rendement pour un même niveau de risque ou une petite variance pour une même espérance de rendement ou encore une plus grande espérance pour une plus petite variance (c'est le meilleur profil de portefeuille). L'approche de Markowitz suppose que les rendements des actifs, les variations de taux d'intérêt ou de taux de change suivent une loi normale. Cette hypothèse résulte du théorème central limite pour qui la somme ou la moyenne de n réalisations indépendante d'un même processus ayant une variance finie approche une distribution gaussienne quand n tend vers l'infini.

- Notons ω_i la proportion de richesse investie dans l'actif i et R_i son rendement. On a :

$$R_P = \sum_{i=1}^n x_i * R_i$$

- L'espérance de rentabilité sera donnée par :

$$E(R_P) = \sum_{i=1}^n x_i * E(R_i)$$

- Le risque global du portefeuille mesuré par la variance (écart-type) des rentabilités est obtenu par l'équation suivante

$$Var(R_P) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j cov(R_i, R_j).$$

- la valeur des actifs et les placements A , doit correspondre exactement au montant des engagements réglementés L . Donc $L = P(\omega)$.

Nous faisons l'hypothèse supplémentaire que : les gérants de portefeuille d'assurance sont

tolérants au risque et donc aucune contrainte liée à la volatilité du portefeuille n'est introduite dans le modèle.

6.3.2 Modélisation des contraintes prudentielles et des risques

L'objectif de cette sous-section est de présenter la formulation mathématique de la stratégie permettant la maximisation du rendement du portefeuille des actifs d'assurance réglementés admis à la représentation des provisions techniques. Nous ferons abstraction des placements représentant les fonds propres puisque ces deux éléments constitutifs de l'actif ne sont pas strictement cloisonnés. En dehors des risques, plusieurs contraintes de gestion prudentielle rentrent en jeu et doivent être prises en compte afin de garantir la couverture des engagements pris par les assureurs. Vu que les contraintes ont déjà été vues dans la partie 1, dans cette sous-section, nous ferons uniquement les modélisations mathématiques, que nous intégrerons par la suite au niveau du modèle d'optimisation.

Contraintes de localisation des placements

Selon la règle de localisation, les éléments du portefeuille représentés en couverture des risques doivent être placés dans le territoire national du pays sur lequel les risques ont été souscrits. Toutefois, le Code permet aux gérants de faire des placements des actifs représentatifs des engagements réglementés dans d'autres pays de la CIMA dans une quotité maximale de 50 %. Notons ω_f la proportion des actifs placés hors du territoire national du pays sur lequel les risques ont été souscrits. On a : $1 - \omega_f \geq \frac{1}{2}$

Contraintes de diversification des risques

Ces limitations de placements ont déjà été établies dans la partie 1. Ici, nous allons juste les modéliser. Pour cela nous avons regroupé toutes ces limitations dans le tableau ci-dessous.

<i>i</i>	Actifs	Minimum en % des engagements réglementés	Maximum en % des engagements réglementés
1	Obligations et autres valeurs d'État	15%	50%
	Obligations des organismes internationaux		
	Obligations des institutions financières		
	Autres obligations		
2	Actions cotées		40%
	Actions des entreprises d'assurance		
	Actions et obligations des sociétés commerciales		
	Actions des sociétés d'investissement		
3	Droits réels immobiliers		40%
4	Prêts garantis		20%
	Prêts hypothécaire		10%
	Autres prêts		10%
5	Dépôts en banque	10%	35%

TABLE 6.3 – Planchers et plafonds des placements réglementés par actif

Pour un actif i , notons ω_i le poids du titre i , ω_{min} et ω_{max} respectivement le poids minimal et le poids maximal que l'assureur doit posséder dans son portefeuille. La contrainte sur l'actif i est donnée par : $C_i = [\omega_{min} \leq \omega_i \leq \omega_{max}]_i$

Nous avons donc les contraintes suivantes :

$$C_i = \begin{cases} 15\% \leq \omega_1 \leq 10\% \\ \omega_2 \leq 40\% \\ \omega_3 \leq 40\% \\ \omega_4 \leq 20\% \\ \omega_5 \leq 10\% \\ 10\% \leq \omega_6 \leq 35\% \end{cases}$$

6.4 Hypothèses et paramétrages

La modélisation du passif comme celle de l'actif repose nécessairement sur des hypothèses théoriques qu'il est important de souligner.

6.4.1 Hypothèses et paramétrage sur la modélisation du passif

Pour ce qui est du passif, afin de déterminer les engagements actuels comme futur de l'assureur, nous faisons plusieurs hypothèses qui sont :

- Comme paramètres de gestion, nous avons :

Paramètres de gestion				
Taux de	Chargement	Augmentation de prime	Annulation de contrats	Nouvelles affaires
	35%	0%	0%	0%

TABLE 6.4 – Tableau des paramètres de gestion

- La structure initiale de notre base de données nous a permis de déterminer un certain nombre de paramètres.

Loi de la fréquence

Les lois de probabilités le plus souvent utilisées pour modéliser la fréquence de sinistres sont les suivantes : la loi de Poisson et la loi binomiale négative.

Comme les distributions sont discrètes, le test le plus utilisé pour l'adéquation à une loi est le test du Chi-deux. Cependant, ne disposant d'un historique de données conséquent, le test du Chi-deux ne sera pas robuste. Les critères du maximum de vraisemblance et les critères de minimisation des critères d'informations (AIC et BIC) seront utilisés pour le choix de la loi.

Les résultats ont été regroupés dans le tableau suivant :

Fréquence			
Branche	Loi	Moyenne	Écart-type
ACM	Binomiale négative	1837,2	334,13
Incendie et MR	Poisson	10,4	3,22
Automobile	Binomiale négative	1444,2	495
Transport	Binomiale négative	12,2	9,78
RCG	Binomiale négative	29	35,04

TABLE 6.5 – Tableau des fréquences par branches

Loi du coût moyen

Pour la modélisation des coûts de sinistres, les lois utilisées sont : la loi gamma, la loi lognormale, la loi de Weibull.

Le choix de la loi sera basé sur le critère de maximum de vraisemblance, sur le critère de minimisation d'informations (AIC et BIC), sur les tests d'adéquation de Kolmogorv-Smirnov et de Cramer-von Mises sans oublier les tests graphiques.

Les résultats ont été regroupés dans le tableau suivant :

Coût moyen			
Branche	Loi	Paramètre 1	Paramètre 2
ACM	Weibull	1,2436	670510,6
Incendie et MR	Gamma	6,148669	9,72E-07
Automobile	Lognormal	14,64	0,1461
Transport	Gamma	0,8192	9,95E-08
RCG	Gamma	1,257	0,000006

TABLE 6.6 – Tableau des coûts moyen par branche

Grâce à la simulation de Monte Carlo, nous obtenons :

Charge sinistre totale : 2 435 344 995	
Branche	Charge sinistre
ACM	1 142 685 045
Incendie et MR	65 150 057
Automobile	1 139 080 657
Transport	81 006 180
RCG	7 423 056

TABLE 6.7 – Charge sinistre par branche

- **La réassurance** : la compagnie fait appel à plusieurs réassureurs pour tous les risques de son portefeuille. Cette réassurance se traduit par un traité non proportionnel.
- Cadence de règlement associée :

Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
50,95%	32,96%	10,67%	3,84%	1,58%

TABLE 6.8 – Tableau des cadences de règlement

- La modélisation des postes du passif se limitera à ceux que nous jugeons les plus importants en l'occurrence les fonds propres, les PSAP et les autres dettes
- L'horizon de projection choisie est d'une année (1 an)
- Le nombre de simulations est de dix milles (10 000)

6.4.2 Hypothèses et paramétrage sur la modélisation de l'actif

S'agissant de la modélisation de l'actif, nous pouvons citer :

- L'allocation d'actifs initial se décompose comme suit :

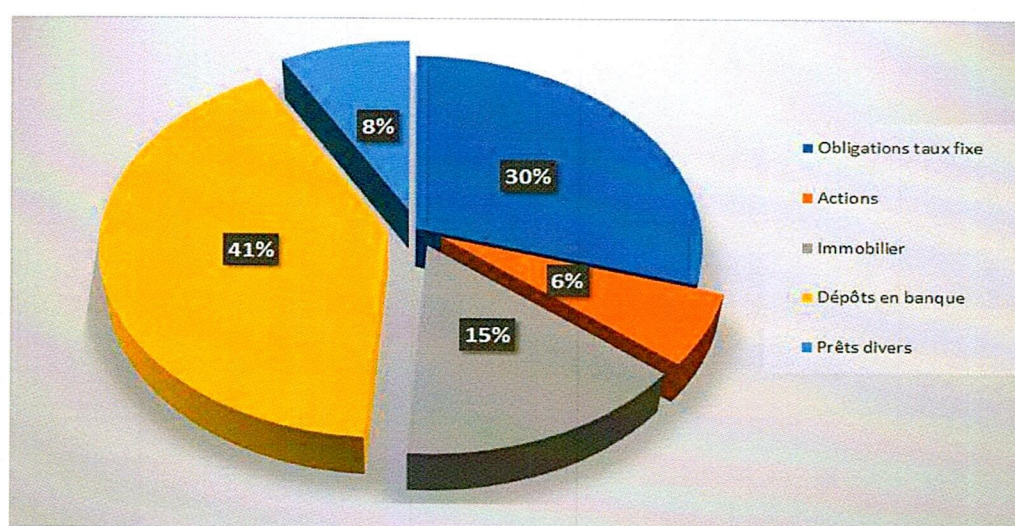


TABLE 6.9 – Actifs de placement de la compagnie AGC

- Nous supposons que la société se trouve dans un univers risque neutre (tous les investisseurs n'exigent aucune prime de risque comme rentabilité supplémentaire) n'exigent aucune prime de risque comme rentabilité supplémentaire) et donc le taux de rentabilité serait égal au taux de sans risque. Il s'agit du financier et de l'immobilier avec des taux de rentabilité fixe égal respectivement à 2,86 % pour la BEAC (Banque de États de l'Afrique Centrale) et 7,53 % pour la BCEAO (Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest) et 10 %.
- Nous supposons que l'inflation n'affecte pas les primes. Cette hypothèse est due à l'effet de la concurrence sur le marché des assurances.

6.5 Résultats et Commentaires

Dans cette section, nous présentons les valeurs comptables (sinistres, primes, résultats, ...) obtenus à l'aide des paramètres cités plus haut et les indicateurs de risque (solvabilité et liquidité). Nous avons choisi de calculer ces différents éléments pour une société qui souhaite intégrer le marché de l'assurance automobile avec un nombre de contrats relativement restreint.

6.5.1 Valeurs comptables

Sinistres/Prestations/Provisions/Primes

Le tableau suivant donne pour chaque année considérée, le montant des sinistres survenus, celui des prestations payées, celui des provisions effectuées ainsi que des primes.

Année	Sinistres	Prestations	Provisions	Primes
1	2 435 344 995	1 240 808 275	1 555 624 911	3 746 684 608

Allocation cible

Le portefeuille ayant le meilleur rendement annuel et vérifiant les contraintes est :

Pays	Actions admis à la représentation des engagements	Poids	Rendement
CAMEROUN	Obligations et autres valeurs d'Etat	10%	3,09%
CAMEROUN	Droits réels immobiliers	40%	10,00%
GABON	Obligations et autres valeurs d'Etat	50%	6,00%
Rendement du portefeuille			7%

TABLE 6.10 – Portefeuille optimal respectant les contraintes

Résultat

Le résultat prévisionnel de la compagnie d'assurances est 1 034 953 430. Ce qui est largement supérieur au résultat de l'année 2020.

En guise de conclusion de cette partie, nous avons présenté la méthode d'optimisation, ensuite nous avons effectué une modélisation des actifs et des passifs et déduit le résultat. Il ressort de notre analyse que l'optimisation nous a permis d'avoir un résultat prévisionnel bien meilleur.

Conclusion générale

Le principal fondement de ce mémoire est l'optimisation de la trésorerie d'une société d'assurance non-vie. Pour cela, nous avons analysé les contraintes et les besoins sur l'actif et le passif, ensuite nous avons utilisé un modèle de gestion actif/passif pour proposer une optimisation à l'aide des modèles DFA.

En premier lieu, nous avons abordé les contraintes et les besoins de l'actifs. Afin d'analyser ces contraintes, nous nous sommes basés premièrement sur *les risques* (ceux qui peuvent affecter la trésorerie d'un assureur non-vie), *le rendement* (le rendement des différents actifs qui peuvent constituer le portefeuille d'un assureur non-vie) et *la liquidité* que ces actifs peuvent générer et deuxièmement sur la capacité de prévision des flux. Cette partie nous a permis de déterminer les risques qui affecteront notre modèle et de définir les contraintes (placement, proportion, localisation...) sur les actifs du portefeuille.

En second lieu, nous avons d'abord présenté le lien entre la trésorerie, ensuite nous avons énoncé les contraintes qui entreront en jeu dans la modélisation du passif.

En dernier lieu, nous nous sommes servis des modèles DFA pour proposer une optimisation de la trésorerie d'une compagnie d'assurances non-vie.

Rappelons que plusieurs éléments ont été omis lors de notre étude pratique. Nous n'avons pas tenu compte des augmentations et des annulations de contrats, nous n'avons pas pris en compte les actions (vu l'état embryonnaire du marché financier), nous avons considéré que certaines charges de l'entreprise étaient fixes et nous n'avons pas tenu compte que les branches de l'entreprise peuvent être dépendante (dans ce cas, il faut procéder à une modélisation avec les copules) et beaucoup d'autres limites.

Toutefois, malgré toutes ces limites, nous avons réussi à proposer un modèle DFA qui permet d'obtenir un meilleur résultat.

Bibliographie

- [1] CODE DES ASSURANCES DES ÉTATS MEMBRES DE LA CIMA - Mise à jour 2019.
<https://cima-afrique.org/code-cima-2/>
- [2] <https://atlas-mag.net/article/capital-et-marge-de-solvabilite>
- [3] Emmanuel Dubreuil. reDEFINING : Quels Risques transférer à un réassureur?.
AON BENFIELD : page 20
http://www.ressources-actuarielles.net/ext/ia/sitesepia.nsf/0/e23826985e0b5791c12576e100742cac/%24file/sepia20100706_ed.pdf
- [4] Konan Eugène KOUADIO. LA GESTION ACTIF PASSIF DANS UNE SOCIÉTÉ D'ASSURANCE. Octobre 2016
- [5] Sadeck HAMI. LES MODELES DFA : PRESENTATION, UTILITE ET APPLICATION. ISFA 2003
- [6] POUGET F., SIMEON M. : « ETUDE SUR LA SITUATION ACTIF-PASSIF D'UNE COMPAGNIE D'ASSURANCES NON VIE ». ISFA 2002
- [7] ROUSSELOT.P, VERDIE.J, Gestion de trésorerie , 2ème édition Dunod, 1999
- [8] Denis CHEMILLIER-GENDREAU, Géraldine MERMOUX. Le marché des assurances dans l'espace CIMA, à l'aube d'une révolution ? FINACTU, octobre 2016.
- [9] TRAINAR, P., THOUROT, P : « Gestion de l'entreprise d'assurance », édition DUNOD, 2 éd, paris, 2017, p06.
- [10] VERALL R.J., [1991], "On the estimation of reserves from loglinear models". Insurance : mathematics and economics.
- [11] VERALL R.J., ENGLAND P.D., [1999], "Analytic and bootstrap estimates of prediction errors in claim reserving". Insurance : mathematics and economics.
- [12] <https://www.lafinancepourtous.com/pratique/placements/actions-3/qu-est-ce-qu-une-action/>

Annexe

Détermination de la charge ssinistre par branche.

Coût moyen-Fréquence

Construction le triangle de règlement de la base Paiements.

Loi de la fréquence

Les lois de probabilités le plus souvent utilisées pour modéliser la fréquence de sinistres sont les suivantes :

- la loi de Poisson item [-] la loi binomiale négative

Comme les distributions sont discrètes, le test le plus utilisé pour l'adéquation à une loi est le test du Chi-deux. Cependant, ne disposant d'un historique de données conséquent, le test du Chi-deux ne sera pas robuste. Les critères du maximum de vraisemblance et les critères de minimisation des critères d'informations (AIC et BIC) seront utilisés pour le choix de la loi.

Les résultats ont été regroupés dans le tableau suivant :

Fréquence			
Branche	Loi	Moyenne	Écart-type
ACM	Binomiale négative	1837,2	334,13
Incendie et MR	Poisson	10,4	3,22
Automobile	Binomiale négative	1444,2	495
Transport	Binomiale négative	12,2	9,78
RCG	Binomiale négative	29	35,04

TABLE 11 – Tableau des fréquences par branches

Loi du coût moyen

Pour la modélisation des coûts de sinistres, les lois utilisées sont : la loi gamma, la loi lognormale, la loi de Weibull.

Le choix de la loi sera basé sur le critère de maximum de vraisemblance, sur le critère de minimisation d'informations (AIC et BIC), sur les tests d'adéquation de Kolmogorv-Smirnov et de Cramer-von Mises sans oublier les tests graphiques.

Les résultats ont été regroupés dans le tableau suivant :

Coût moyen			
Branche	Loi	Paramètre 1	Paramètre 2
ACM	Weibull	1,2436	670510,6
Incendie et MR	Gamma	6,148669	9,72E-07
Automobile	Lognormal	14,64	0,1461
Transport	Gamma	0,8192	9,95E-08
RCG	Gamma	1,257	0,000006

TABLE 12 – Tableau des coûts moyen par branche

Nous avons regroupé les valeurs des différents paramètres de certaines lois discrètes et continues dans le tableau ci-dessous :

Loi	Fonction de densité	θ	$a(\phi)$	$\mathcal{B}(\theta)$	$E(Y)$	Fonction de variance v
Poisson $\mathcal{P}(\lambda)$	$P(Y = y) = \exp [y \ln \lambda - \lambda] + c(y)$	$\ln \lambda$	1	$\exp(\theta)$	λ	$v(\lambda) = \lambda$
Bernoulli $\mathcal{B}(1, p)$	$P(Y = y) = \exp \left[y \ln \left(\frac{p}{1-p} \right) + \ln(1-p) \right]$	$\ln \left(\frac{p}{1-p} \right)$	1	0	p	$v(p) = p(1-p)$
Normale $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$	$f(x) = \exp \left[\frac{(\mu y - \frac{\mu^2}{2})}{\sigma^2} + c(y, \sigma^2) \right]$	μ	σ^2	$\frac{\theta^2}{2}$	μ	$v(\mu) = 1$
Gamma $\mathcal{G}(v, \mu)$	$f(x) = \exp \left[\left(-\frac{x}{\mu} - \ln \mu \right) . v + c(y, v) \right]$	$-\frac{1}{\mu}$	$\frac{1}{v}$	$\ln \left(-\frac{1}{\theta} \right)$	μ	$v(\mu) = \mu^2$
Inverse Gaussienne $IG(\mu, \sigma^2)$	$f(x) = \exp \left[\left(-\frac{x}{2\mu^2} + \frac{1}{\mu} \right) \frac{1}{\sigma^2} + c(y, \sigma^2) \right]$	$-\frac{1}{2\mu^2}$	σ^2	$-\sqrt{-2\theta}$	μ	$v(\mu) = \mu^3$

TABLE 13 – Tableau des paramètres de quelques lois

