

Politique de placement et allocation stratégique d'actifs dans le cadre d'une assurance vie au Maroc

Investment policy and strategic asset allocation in the context of life insurance in Morocco

AGONNOUDE Hébert Alban

Doctorant chercheur

Faculté des sciences juridiques, économiques et sociales Agdal

Université Mohammed V de Rabat

Laboratoire d'Études et de Recherche de Sciences de Gestion (LERSG)

Maroc

agonnoudehebert@yahoo.fr

OUCHEKKIR Ali

Enseignant chercheur

Faculté des sciences juridiques, économiques et sociales Agdal

Université Mohammed V Rabat

Laboratoire d'Études et de Recherche de Sciences de Gestion (LERSG)

Maroc

ouchekkir_ali@yahoo.fr

Date de soumission : 29/01/2023

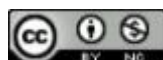
Date d'acceptation : 15/03/2023

Pour citer cet article :

AGONNOUDE H. A. & OUCHEKKIR A. (2023) « Politique de placement et allocation stratégique d'actifs dans le cadre d'une assurance vie au Maroc », Revue Française d'Économie et de Gestion « Volume 4 : Numéro 3 » pp : 612 - 637.

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the Creative Commons

Attribution License 4.0 International License



Résumé

Le succès de la compagnie d'assurance passe inéluctablement par la construction de portefeuille d'investissement tenant compte de la complexité, de la spécificité et du caractère changeant des politiques d'investissement de l'assureur. Cette recherche a pour objectif de donner une explication aux deux plus importantes étapes du processus d'investissement dans une entreprise d'assurance vie. La première étape consiste en l'élaboration de la politique de placement qui détaille les objectifs de rentabilité souhaités au bout de l'horizon d'investissement ; les niveaux de risques tolérés et les contraintes de portefeuilles ainsi que les stratégies admissibles. L'autre étape étant l'allocation stratégique d'actifs, sa détermination qui ne fait pas l'objet de ce travail nécessite en amont une modélisation des actifs puis des engagements. A ce niveau, les données que nous avons analysées s'étendent du 1^{er} janvier 2012 au 31 décembre 2021. Les classes d'actifs prises en compte sont les actifs de taux, les actifs immobiliers, les actifs de type actions, et les actifs monétaires. L'utilisation de la théorie d'allocation stratégique d'actifs en assurance-vie nous a relevé que leur portefeuille est d'une part long-termiste et investis principalement dans des actifs de taux dans une vision mono-factorielle (risque) de sécurité uniquement afin de garantir leur solvabilité.

Mots clés : Gestion de portefeuille ; Politique de placement ; Allocation d'actifs ; Investisseurs institutionnels ; Assurance-vie.

Abstract

The success of the insurance company inevitably depends on the construction of an investment portfolio taking into account the complexity, specificity and changing nature of the insurer's investment policies. This research aims to provide an explanation of the two most important stages of the investment process in a life insurance company. The first step consists in drawing up the investment policy which details the desired profitability objectives at the end of the investment horizon; tolerated risk levels and portfolio constraints as well as admissible strategies. The other step being the strategic allocation of assets, its determination, which is not the subject of this work, requires upstream modeling of the assets and then of the commitments. At this level, the data that we have analyzed extends from January 1, 2012 to December 31, 2021. The asset classes taken into account are interest rate assets, real estate assets, equity-type assets, and monetary assets. The use of the theory of strategic asset allocation in life insurance revealed to us that their portfolio is on the one hand long-term and invested mainly in rate assets in a single-factor (risk) vision of security solely to ensure their solvency.

Keywords: Portfolio Management; Investment policy; Asset allocation; Institutional investors; Life insurance.

Introduction

Souvent oubliée ou négligée par plusieurs investisseurs individuels, l'élaboration de l'énoncé de politique de placement doit être un prérequis de toute prise de contrôle de la gestion de son portefeuille. Elle représente la feuille de route de l'investisseur (individuel ou institutionnel). Dans la pratique, aucun investisseur institutionnel ne déroge à la responsabilité de l'établissement de sa politique de placement qui reste le fondement de toute gestion de portefeuille. L'énoncé de politique de placement fixe les objectifs de placement, impose les contraintes, définit les stratégies admissibles, détermine l'allocation optimale des actifs et les mesures de performance de la gestion

La gestion de portefeuille quant à elle peut être définie comme étant l'ensemble des techniques basées sur des modèles théoriques d'évaluation des actifs permettant de fructifier les capitaux sur la durée. Elle se décompose en trois grandes phases : l'allocation stratégique, l'allocation tactique et la sélection de valeurs. Ces trois phases font l'objet de la politique de placement auxquelles il convient d'ajouter le suivi du risque et de la performance.

La gestion actif-passif en permettant d'estimer les risques financiers et de piloter la marge d'intérêts, reste la place tournante des préoccupations des compagnies d'assurances et des institutions financières. Elle permet de projeter les flux de l'actif et du passif de façon fiable en se basant sur une modélisation efficace du marché.

L'ensemble des simulateurs de scénarios économiques et plus particulièrement la qualité des modèles de gestion des risques ont été remis en cause suite à la crise financière de 2008. Ainsi, les institutions financières sont amenées à reconsidérer la gestion actif-passif et la recherche de l'allocation optimale des actifs.

En assurance vie, la première approche de la gestion actif-passif s'aligne sur les pratiques des banques. Elle permettait d'investir de sorte à couvrir montant par montant, date par date les engagements au passif en vue de neutraliser au maximum tout risque de taux d'intérêt ou de revente.

L'âge d'or de la gestion actif-passif a été marqué par l'intégration des notions connues des actuaires les poussant à mieux structurer leur savoir-faire. En 1952, Harry Markowitz fut le pionnier de la notion de diversification de portefeuille à des fins d'optimisation de portefeuille. Solvabilité II a donné naissance à de nouveaux modèles qui prennent en compte les paramètres de solvabilité à travers une contrainte sur la probabilité de ruine de l'assureur. Ainsi, on identifie l'allocation capable de permettre à l'assureur d'honorer ses engagements vis-à-vis de ses assurés.

La compagnie d'assurances doit pouvoir faire face à ses engagements à tout instant ; autrement, il est impératif qu'elle soit solvable tout en évitant la faillite. C'est pourquoi l'État réglemente traditionnellement le secteur des assurances, pour garantir cette solvabilité.

En effet, au Maroc, la nouvelle réglementation prudentielle pour les compagnies d'assurances et de réassurance – Solvabilité Basée sur les Risques – devrait entrer en vigueur sous peu, la deuxième vague de tests d'impact en vue d'identifier les conséquences des nouvelles exigences sur lesdites entreprises devront être bouclées très rapidement selon le président de l'ACAPS.

Cependant, il est légitime de se poser certaines questions afin de comprendre **comment l'assureur pourrait honorer ses engagements envers ses assurés en tout temps. Quelle devrait être sa politique de placement pour y parvenir ? Quelle allocation stratégique d'actifs devrait-elle mettre en place ?** Voilà autant d'interrogations qui font l'objet de cette recherche. En effet, notre objectif est donc d'apporter des éléments de réponse à ces questions en partant du cas de l'entreprise d'assurance vie.

La première section de cet article sera consacrée à une revue de littérature de la politique de placement. Ensuite, la deuxième section servira à modéliser les actifs financiers que ce soit les actifs de taux, les actions, l'immobilier, etc. et à projeter les flux. Et enfin, la troisième section parlera de la théorie de l'allocation stratégique d'actifs.

1. Politique de placement : revue de littérature

Un cadre d'investissement¹ est nécessaire pour une bonne gestion de portefeuille institutionnel. Ainsi, l'institutionnel doit agir dans un cadre analytique rigoureux, appliqué avec discipline et soutenu par une étude approfondie des opportunités spécifiques afin de garantir le bénéfice des avantages et de supporter les coûts associés aux règles d'investissement. Le non-respect rigoureux des objectifs et des règles entraîne inévitablement la construction d'un portefeuille qui ne correspond pas à l'institution concernée.

Un investisseur institutionnel de même qu'un investisseur individuel doit avant tout établir clairement sa politique de placement qui constitue la phase première du processus de gestion de portefeuille. Il s'agit de produire et de réviser périodiquement un document écrit détaillant les objectifs de rentabilité en fixant l'horizon d'investissement ; les degrés de risque acceptables ; les stratégies retenues et les contraintes des portefeuilles.

Notre première sous-section exposera les éléments déterminants d'une politique de placement.

¹ Activisme des investisseurs institutionnels : cadre général et facteurs d'influence, Jean-Michel Sahut, Hidaya Othmani Gharbi, pages 25 à 33

1.1. Déterminants de la politique de placement : objectifs de placement

Un arbitrage entre le rendement et le risque permet à un investisseur de définir ses objectifs de placement. Sachant que les rendements financiers sont par nature aléatoire, il convient de fixer un niveau de perte de capital bien défini pour un certain rendement donné.

- *Le rendement*

Le rendement souhaité est fonction du profil de l'investisseur ainsi que de son secteur d'activité. De ce fait, un investisseur individuel ne recherche pas forcément le même niveau de rendement qu'un institutionnel pour qui d'ailleurs les flux monétaires générés par son activité restent un paramètre très important dans la détermination de ce niveau de rendement.

- *Le risque*

Le profil de l'investisseur est établi sur la base de son rapport avec le risque. Ainsi, un investisseur qui est financièrement solide et qui investit sur le long terme est beaucoup plus apte à prendre plus de risque. En règle générale, le risque est quantifié avec l'écart-type ou les quantiles.

1.2. Déterminants de la politique de placement : contraintes de placement

On distingue différents types de contraintes liés à la décision d'allocation de portefeuille que nous avons catégorisé comme suit : (i) l'horizon de placement qui représente la période durant laquelle les fonds de l'investisseur restent investis ; (ii) les contraintes comptables et réglementaires qui encadrent les placements de l'investisseur comme le régime prudentiel des placements pour le cas des assureurs, etc. ; (iii) les règles de taxation qui peuvent influencer sur les décisions d'allocation ou de révision de portefeuille ; (iv) les contraintes de liquidité ; (v) les contraintes économiques qui tiennent compte des engagements contractés et ces contraintes sont liées, pour les assureurs et réassureurs, à l'univers d'investissement et on peut citer entre autres : le risque de marché², le risque de longévité, etc. ; (vi) les contraintes uniques dont les éléments ne se retrouvent dans aucune des catégories précitées.

² Les faillites des compagnies d'assurance-vie japonaises à l'issue des années quatre-vingt-dix montrent bien les risques engendrés par les contrats d'assurance à taux garantis. Dans le courant des années quatre-vingt, de nombreuses compagnies d'assurance ont commercialisé des contrats assortis de taux de rendement garantis élevés. Cette politique était en partie soutenue par un marché d'actions porteur, engendrant de confortables plus-values sur le portefeuille parfois important des assureurs. Au début des années quatre-vingt-dix, le contexte macrofinancier a soudainement été bouleversé. A une tendance globalement haussière pour les taux d'intérêt, les marchés d'actions et les prix de l'immobilier, s'est substitué un mouvement long et puissant de déflation financière, qui a laminé le rendement du portefeuille des compagnies d'assurance. Il en a résulté une dégradation de la

De manière concrète, le processus d'investissement dans une entreprise d'assurances comprend trois grandes étapes successives :

1^{ère} étape : Modélisation des engagements

Au Maroc, la norme dite « Solvabilité basée sur les risques » stipule que les engagements des assureurs doivent être modélisés au « Best Estimate » (meilleure estimation) en vue de prendre en compte tous les risques souscrits. Il en est de même dans Solvabilité II.

2^{ème} étape : Allocation stratégique et allocation tactique

- Allouer le capital et définir les « budgets de risques »

Les aspects réglementaires et économiques doivent être pris en compte dans l'établissement de la vision des investissements. Sachant que l'horizon temporel de référence fixé par la réglementation assurantielle est d'une année, les plus longs engagements doivent être convertis en considérant la pluriannualité des contrats. L'assureur, à ce niveau, détermine d'une part son profil de risque en tenant compte du fait que plus de risque est sujette d'un adossement à plus de fonds propres et d'autre part, les objectifs assignés à la fonction « investissement » ainsi que sa philosophie générale. Le gérant de portefeuille s'appuie sur ces deux orientations pour affiner sa stratégie et par ricochet, les défauts d'adossement des cash-flows sont décelés et une description des contraintes de gouvernance pesant sur le processus d'investissement est faite.

- Allouer stratégiquement les actifs

L'allocation stratégique consiste pour l'assureur en une détermination de l'allocation optimale de ses actifs en partant de ses prévisions des fluctuations des marchés financiers.

Des indicateurs de performance sont définis en référence aux benchmarks afin d'être en mesure de pouvoir vérifier l'atteinte ou non des objectifs assignés à un gérant d'actifs. Ensuite, l'assureur définit la politique de gestion des risques applicable à la gestion de portefeuille. Et enfin, les gérants de portefeuille construisent le portefeuille d'investissements.

- Allouer tactiquement les actifs

Les gérants de portefeuilles sont les maîtres en la matière et selon le degré de liberté qu'on leur a donné, ils déterminent dans une vision courttermiste les allocations d'actifs, comparent le

profitabilité des compagnies d'assurance, qui a atteint son paroxysme dans la seconde partie des années quatre-vingt-dix, lorsque la banque du Japon accentua l'assouplissement de sa politique monétaire. En 1997, la première faillite est celle de Nissan Mutual Life ; elle fut suivie par plusieurs autres (Toho Life en 1999, Daihyaku Life en 2000, etc.). Sur les mécanismes de la crise de l'assurance-vie japonaise, voir Lacu C. (2000) : La crise de l'assurance-vie, *Économie internationale*, n° 84, 4^{ème} trimestre.

portefeuille déjà constitué avec l'allocation optimale des actifs, produisent des analyses techniques et fondamentales du marché avec leurs équipes puis recherchent les nouvelles contraintes qui affecteraient éventuellement le portefeuille. Si leur mandat est actif, ils décident d'acheter ou de vendre les titres ou suivent simplement un indice prédéfini (par exemple le MASI pour le cas marocain) s'il s'agit d'un mandat passif.

3^{ème} étape : Suivi des risques et des performances (reporting)

L'efficacité du processus d'investissement et les succès obtenus ne peuvent être expliqués que par un suivi étroit de l'allocation stratégique et tactiques des actifs (de la deuxième étape). Il s'agit de calculer les indicateurs préétablis de risques économiques et réglementaires et de performance et de s'assurer que le portefeuille suit l'ensemble des règles fixées. La lecture de ces indicateurs permet de relever les sources de sur- et sous-performances. Un ensemble de données et de rapports sont générés ensuite puis analysés par l'assureur et le gestionnaire des investissements conjointement.

- Les opérations et autres reportings

Du front au back-office, plusieurs fonctions sont mises à contribution et cela produit des rapports officiels dont les rapports réglementaires en matière financière et d'assurance, les rapports sur les fonds et les investissements et les rapports sur la comptabilité des investissements.

Après avoir pris connaissance de l'énoncé de politique de placement qui émane généralement du top management, passons à présent aux modèles d'évaluation des actifs financiers qui permettent aux gestionnaires de portefeuille de mettre en exécution cette politique.

2. Modélisation et projection des flux en assurance vie

En assurance vie, la gestion actif-passif requiert le déploiement de projections futures des différents emplois de l'actif et du passif en vue d'offrir à l'assureur la possibilité d'anticiper ses adéquations actif-passif à tout instant et en tenant compte de différents scénarios. Raison pour laquelle cette deuxième section sera intégralement vouée à la modélisation et aux projections des flux de l'actif (modélisation stochastique) et du passif (modélisation déterministe). A défaut de disposer de données réelles, nous allons baser notre raisonnement sur une compagnie d'assurances fictive. Nous désignerons celle-ci par « Thémis Life » dont le portefeuille d'actifs est supposé composer uniquement d'obligations, d'actions, d'immobilier et de monétaire. Les produits commercialisés par notre compagnie seront évoqués dans la suite de cette section.

2.1 Modélisation et projection des flux de l'actif

Une compagnie d'assurances gère un actif lourd à cause de l'inversion de son cycle de production. Ainsi, elle se retrouve dans la nécessité de constituer des provisions réglementaires afin de respecter ses engagements auprès de ses assurés.

Une comparaison entre le bilan simplifié des compagnies d'assurance et de réassurance sous Solvabilité I et son équivalent marocain permet la visualisation de la répartition de l'actif et du passif.

Dans cet article, nous allons décomposer notre portefeuille, comme nous l'avons mentionné plus haut, en quatre (04) classes d'actifs représentatives des placements des assureurs marocains. Il s'agit de :

- Les actions
- Les obligations
- L'immobilier
- Le monétaire

La projection du portefeuille d'actifs dans le temps de façon à évaluer l'allocation optimale d'actifs entre ces quatre (04) classes reste tout l'intérêt de notre étude. L'utilisation de modèles paramétriques adaptés aux comportements des différents actifs est fondamentale.

Plusieurs modèles sont utilisables : classiques et alternatifs et l'étude de chaque modèle étant essentielle à la détermination du plus adapté en fonction de notre portefeuille. L'estimation des paramètres de ces modèles fera également l'objet de cette première sous-section. Le taux d'intérêt est un élément fondamental pour l'évaluation de presque tous les actifs financiers rentrant dans le cadre de la gestion de portefeuille. Ainsi, nous amorçons par la modélisation de la classe obligation et la classe monétaire, toutes deux nécessitant une modélisation des taux d'intérêt.

2.1.1 Modélisation des taux d'intérêt

En assurance vie, la modélisation de la courbe des taux est primordiale étant donné qu'elle permet d'atteindre les deux objectifs principaux suivants :

- À l'actif, elle est employée pour simuler l'évolution des prix des produits de taux, spécifiquement le portefeuille obligataire, et par conséquent elle aide l'assureur à se couvrir des risques dus aux variations défavorables des taux d'intérêt.
- Au passif, elle est utilisée comme facteur d'actualisation pour les engagements de l'assureur. Plus concrètement, elle concède une valeur de marché au passif de la

compagnie en actualisant chacun de ses flux, selon leurs maturités, aux taux zéro-coupons de la courbe.

2.1.1.1 Notion du zéro-coupon et courbe de taux par la méthode de Bootstrap

Une *obligation zéro-coupon* est une obligation dont tous les coupons sont nuls ; un tel titre ne génère donc qu'un seul flux financier : la valeur de remboursement.

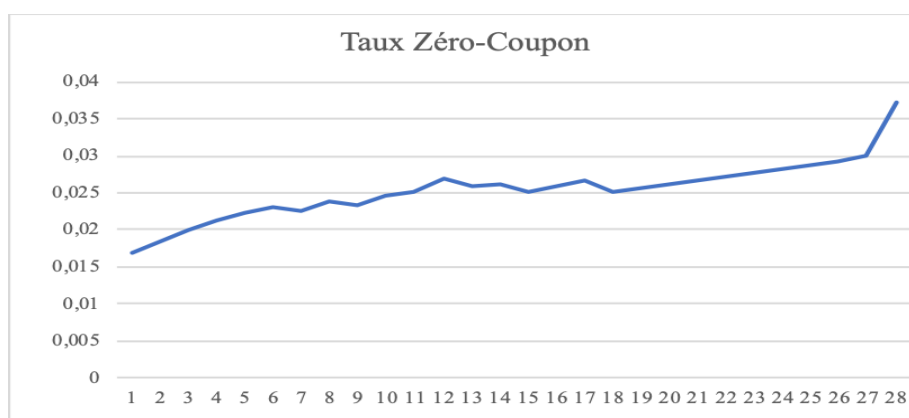
Le *Bootstrap* est une démarche de reconstitution d'une courbe zéro-coupon segment de maturité par segment de maturité. L'hypothèse qui sous-tend cette méthode décline le prix théorique d'une obligation en somme de ses flux actualisés aux taux zéro-coupon de l'échéance de chaque flux (pour les maturités inférieures ou égales à 1 an, supérieures à 1 an, de 2 ans et celles de n années).

Dès lors que nous avons les taux actuariels de toutes les maturités et des taux zéro-coupon correspondants aux maturités inférieures à n , le taux zéro-coupon $R(0, n)$ s'obtient en résolvant l'équation :

$$\frac{1}{(1 + r_{a,n})^n} + \sum_{i=1}^n \frac{r_{a,n}}{(1 + r_{a,n})^i} = \frac{1}{(1 + R(0, n))^n} + \sum_{i=1}^n \frac{r_{a,n}}{(1 + R(0, i))^i}$$

L'élaboration du zéro-coupon a nécessité l'utilisation des taux des Bons du trésor publiés le 05/05/2022 par Bank Al-Maghrib. Nous avons automatisé le calcul de zéro-coupon à la base du taux actuariel sous VBA-Excel.

Figure 1 : Taux de Zéro-Coupon par la méthode Bootstrap au 05/05/2022



Source : Auteurs, 2022 à partir des données de Bank Al-Maghrib

2.1.1.2 Modélisation stochastique de la courbe de zéro-coupon

De ce qui précède, le taux d'intérêt donne matière à de multiples modèles. Concrètement, nous pouvons identifier deux catégories de modèles stochastiques. D'une part, nous avons les modèles basés sur une approche dite d'évaluation d'équilibre (COX, INGERSOLL, ROSS (1985)) et d'autre part, les modèles basés sur une approche dite d'évaluation d'arbitrage

(VASICEK (1977)). La première approche suppose de partir sur la base d'hypothèses restrictives pouvant induire un biais dans la modélisation tandis que la deuxième approche est moins restrictive. L'analyse des modèles de taux que nous avons effectuée nécessite une modélisation du taux court instantané ou plus exactement le taux forward instantané à l'aide de l'équation différentielle stochastique (EDS) suivante :

$$dr_m = \mu(r_m, m)dm + \sigma(r_m, m)dW_m$$

2.1.2 Modélisation et projection du cours des actions

Choix du modèle :

La référence pour la modélisation du cours d'une action reste le modèle de BLACK & SCHOLES (1973). Sa simplicité, sa facilité de calibrage et d'estimation par supposition que la trajectoire des rendements des prix des actifs financiers décrit un mouvement brownien est tout de même conditionnée par des hypothèses assez restrictives inhérentes à son utilisation.

Cependant, les limites telles que la non prise en compte de la discontinuité du cours des actions et l'inconstance de la volatilité donnent naissance à plusieurs autres modèles faisant une meilleure prise en compte des réalités du marché (MERTON (1976), KOU (2002), HULL et WHITE (1987)). Toutefois, le modèle de BLACK and SCHOLES reste le modèle le plus utilisé et le plus étudié. Dans le cadre de cet article, nous avons modélisé les dividendes comme un paramètre du cours modélisé de la classe actions.

2.1.2.1 Présentation du modèle BLACK and SCHOLES

La résolution d'une équation différentielle stochastique (EDS) est la base de ce modèle qui suppose que le cours d'une action suit un mouvement brownien géométrique (ou processus de WIENER généralisé). Cette EDS s'écrit pour tout instant $m > 0$:

$$\frac{dS(m)}{S(m)} = \mu dm + \sigma dW(m)$$

Où $S(m)$ est le prix de l'action à la date m , μ et σ sont des constantes, W est un processus de WIENER généralisé.

En utilisant le lemme d'ITÔ et la condition à l'origine $S(0) = S_0$, la solution de cette équation s'écrit :

$$S(m) = S_0 \times \exp \left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) m + \sigma W(m) \right]$$

Puisque le processus de WIENER suit une loi normale $N(0, \sqrt{m})$ dans ce modèle le cours d'une action suit une loi log-normale $\mathcal{LN} \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}, \sigma\sqrt{m} \right)$

Pour calibrer les paramètres μ et σ , nous utilisons l'historique du cours d'une action.

En effet, d'après ce modèle, le rendement « logarithmique » journalier (en considérant le jour comme l'unité de temps) a pour moyenne : $\mu - \frac{\sigma^2}{2}$ et pour variance σ^2 :

$$R(m) = \ln\left(\frac{S(m)}{S(m-1)}\right) = \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right) + \sigma W(1)$$

L'aisance de calcul de ces paramètres à partir de l'historique du cours d'une action rend ce modèle simple d'utilisation.

La paramétrisation par la méthode des moments et la méthode du maximum de vraisemblance donnent le même résultat :

$$\begin{cases} \hat{\mu} - \frac{\hat{\sigma}^2}{2} = \bar{R} = \frac{1}{M} \sum_{m=0}^M R(m) & \text{Moyenne empirique de l'historique} \\ \hat{\sigma}^2 = \frac{1}{M} \sum_{m=0}^M (R(m) - \bar{R})^2 & \text{Variance empirique de l'historique} \end{cases}$$

Enfin ce modèle est simple à simuler car il suffit de simuler une loi normale (ou log-normale).

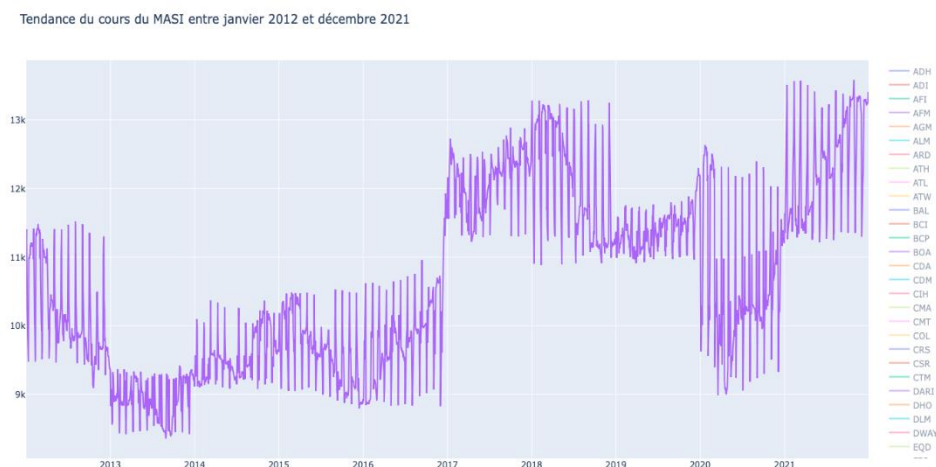
2.1.2.2 Application du modèle de Black and Scholes

a. Description des données retenues

Pour modéliser la dynamique des cours des actions, nous avons choisi comme benchmark, l'indice MASI. La raison pour laquelle nous avons opéré ce choix est due, non seulement au fait qu'il présente l'évolution du marché marocain dans son ensemble et fournit une référence à long terme, mais aussi parce qu'il est réputé pour avoir connu de grandes variations.

Nous disposons d'observations quotidiennes (5 jours par semaine) des cours pour la période du 1^{er} janvier 2012 au 31 décembre 2021, dont l'évolution durant cette période est représentée par le graphique suivant produit avec le langage de programmation python. L'unité utilisée est le jour.

Figure 2 : Évolution MASI



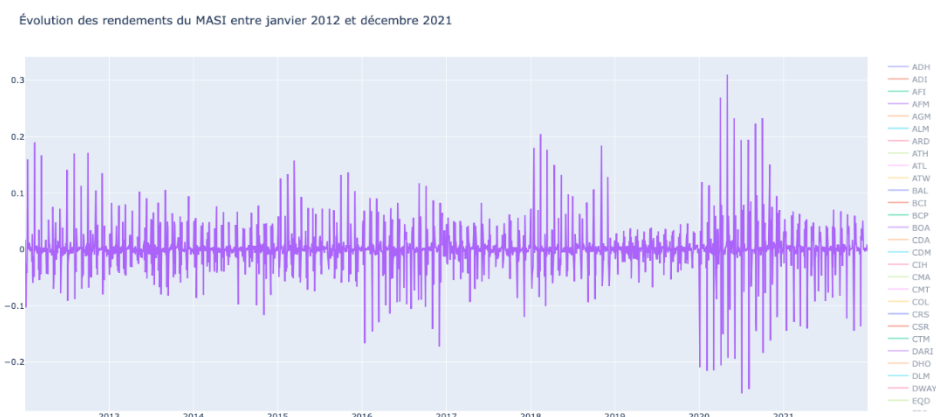
Source : Auteurs, 2022 à partir des données de la bourse de Casablanca

L'indice MASI a connu une forte variation entre 2012 et 2021. Sur la période de notre étude, l'indice a connu son plus bas niveau le 29 août 2013 avec 8 356,4 points et son niveau le plus haut le 28 octobre 2021 avec 13 579 points. En bref, une première baisse a été enregistrée jusqu'à 2013 (de 11 300 points à 8 356,4 points). Ensuite, il est parti à la hausse jusqu'à 2018(13 249,37 points). Puis revenir à la baisse en 2020 (8 987,89 points) pour finir par redécoller à nouveau.

A partir de ces cotations, nous obtenons les rendements journaliers du MASI en appliquant la formule suivante :

$$Rendement(m)_{MASI} = \ln \left(\frac{Valeur(m)_{MASI}}{Valeur(m-1)_{MASI}} \right)$$

Figure 3 : Tendance des rendements du MASI entre 2012 et 2021



Source : Auteurs, 2022 à partir des données de la bourse de Casablanca

La série des rendements du MASI, représentée ci-dessus, semble stationnaire, sans tendance marquée à long terme, avec un rendement en moyenne compris entre -6% et 7,8%.

Tableau 1 : Résumé statistique des rendements du MASI sur la période de 2012-2021

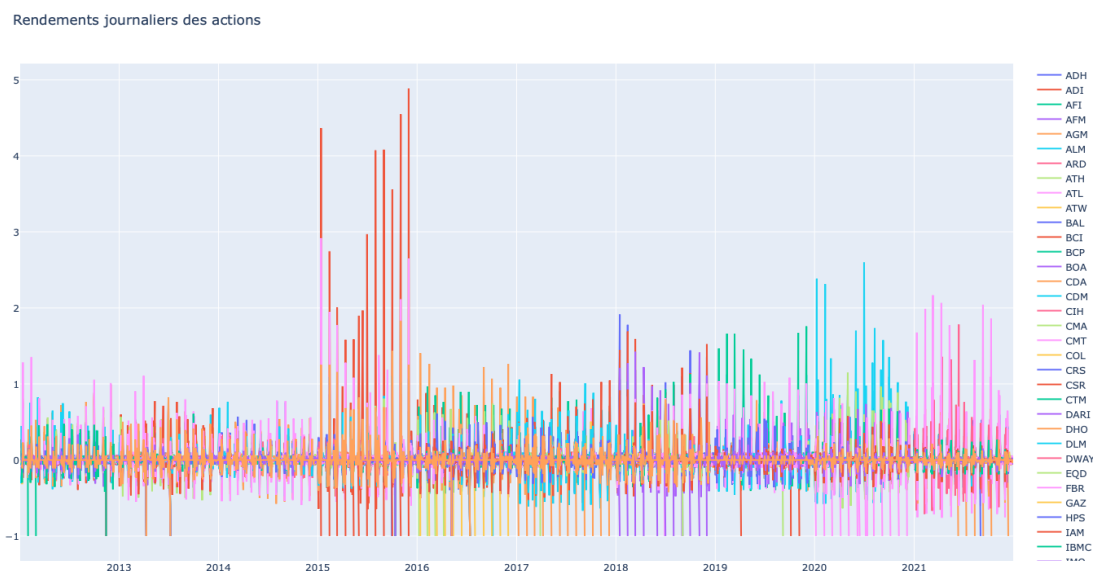
	Quotidien	Annuel
Moyenne	0.07644192896443625	19.263366099037935
Volatilité	0.037207	59.06
Kurtosis (aplatissement)	12.834287740077736	203.73800168934523
Asymétrie	0.26749743670408405	4.2463901631974865

Seuil supérieur	0.309793	4.917810
Seuil inférieur	-0.255581	-4.057220

Source : Auteurs, 2022 à partir des données de la bourse de Casablanca

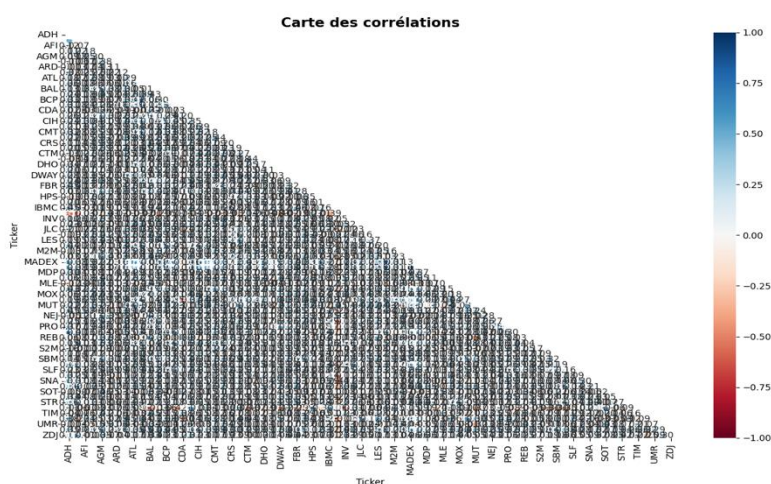
Nous profitons pour vous donner un aperçu de l'évolution de toutes les actions de la cote de Casablanca sur la même période. Le graphique suivant résume l'évolution de chacune des actions cotées à la bourse de Casablanca.

Figure 4 : Rendements journaliers des actions entre 2012 et 2021



Source : Auteurs, 2022 à partir des données de la bourse de Casablanca

Figure 5 : Corrélation des actions



Source : Auteurs, 2022 à partir des données de la bourse de Casablanca

b. Estimation des paramètres

À partir des observations retenues « rendement journalier du MASI » pour calibrer le modèle des actions nous obtenons les estimateurs des paramètres théoriques :

- La moyenne historique des rendements :

$$\left[\mu - \frac{\sigma^2}{2} = 0,0764\% \right]$$

- L'écart-type historique des rendements :

$$\left[\sigma = 0,037207\% \right]$$

c. Simulation de la trajectoire du cours des actions

Le but de ce paragraphe est de simuler les trajectoires du cours de notre fonds d'actions sur une période de projection précise en utilisant la méthode de Monte-Carlo.

Étant donné que le processus représentant le cours des actions est continu, il est d'abord nécessaire de trouver une discrétisation exacte de celui-ci avant de lancer la simulation.

Ainsi, pour un mouvement brownien géométrique et en choisissant comme pas de discrétisation Δm , nous obtenons le schéma récursif exact suivant :

$$S_{m+\Delta m} = S_m \exp \left(\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) \Delta t + \sigma \epsilon \sqrt{\Delta t} \right)$$

Où ϵ représente la réalisation d'une variable aléatoire gaussienne centrée réduite. Notons que lorsque nous prenons en considération la corrélation entre les taux de rendement des actions et les taux courts, la relation ci-dessus devient telle que :

$$S_{m+\Delta m} = S_m \exp\left(\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)\Delta m + \sigma\rho\sqrt{\Delta m}B_1 + \sigma\sqrt{(1 - \rho^2)\Delta m}W_1\right)$$

Avec W_1 et B_1 deux mouvements browniens indépendants, et ρ le coefficient de corrélation. Nous effectuons 500 simulations de trajectoires sous Excel, avec le paramétrage suivant :

- Projection sur 30 ans
- Pas de discrétisation : 1

Nous obtenons la représentation graphique suivante ($S(0) = 15\,481,90$) (pour une meilleure lisibilité seulement 20 simulations ont été représentées).

d. Modélisation des flux générés par le portefeuille actions

Les Flux dégagés par les actions détenues au sein du portefeuille de placements sont obtenus à partir de la formule suivante :

$$\text{Flux}(\text{action de l'année } N) = VM_N * \text{TauxDividende}$$

Avec :

$$VM_N = VM_{N-1} * \exp(r_N) \dots$$

et

$$VM_0 = S_0 * \text{NombrePartAction}_{N-1}$$

$$\text{NombrePartAction}_0 = \frac{\text{ValeurAction}(0)}{S_0}$$

$$r_N = \ln\left(\frac{S_N}{S_{N-1}}\right)$$

2.1.3 Modélisation du cours de l'immobilier

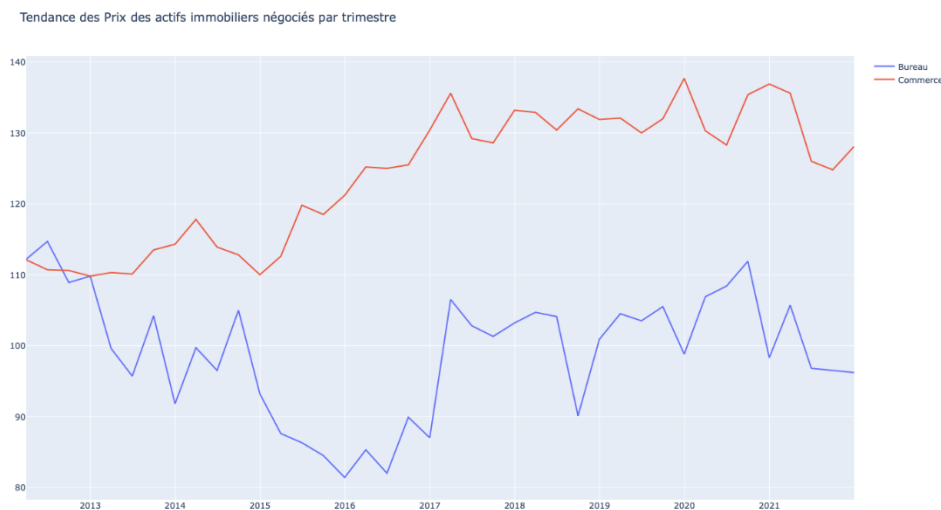
2.1.3.1 Historique et données

Les données portant sur le cours de l'immobilier sont beaucoup plus difficiles à avoir au Maroc que celles des cotations d'actions à cause de l'inexistence de marché d'échanges d'actifs immobiliers.

Plusieurs institutions, comme l'ANCFCC (Agence Nationale de la Conservation Foncière, du Cadastre et de la Cartographie), la BAM (Bank Al-Maghrib) ou les notaires du Maroc, fournissent un historique des cours mais au format trimestriel ou annuel, en contrepartie, cet historique peut remonter à 2010 pour l'indice des prix par catégorie d'actifs et par région.

Pour notre étude, nous allons choisir la période allant de janvier 2012 à décembre 2021 soit les dix dernières années.

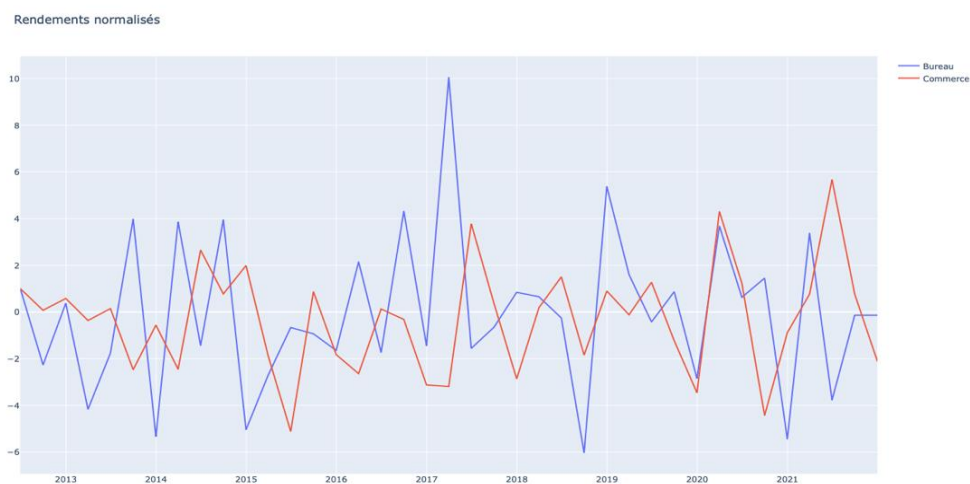
Figure 6 : Allure du cours de l'immobilier professionnel de 2012 à 2021



Source : Auteurs, 2022 à partir des données de l'ANCFCC et BAM

A partir de l'indice des prix des actifs immobilier (IPAI) fournit conjointement par l'Agence Nationale de la Conservation Foncière, du Cadastre et de la Cartographie et Bank Al-Maghrib, nous avons pu montrer l'évolution des rendements des deux catégories d'actifs entrant dans l'investissement des institutionnels (bureau et commerce).

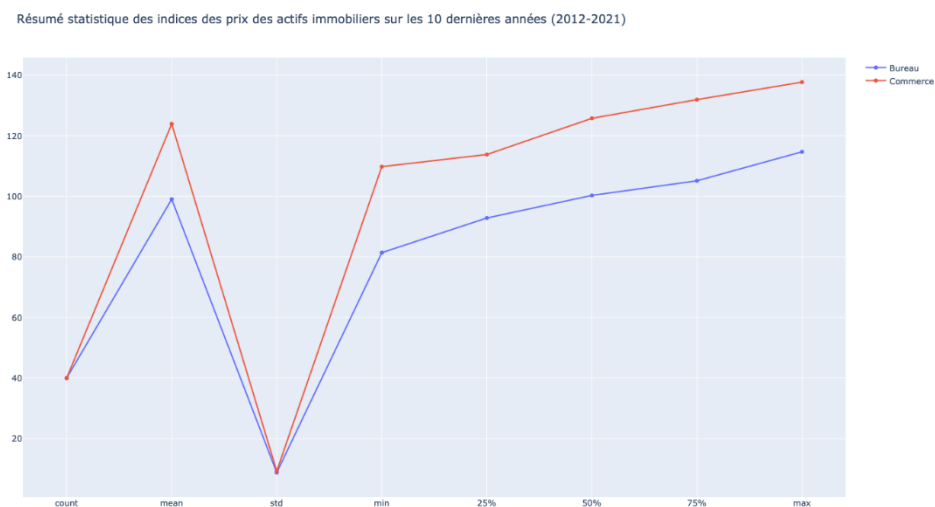
Figure 7 : Évolution des rendements des bureaux et commerce (2012-2021)



Source : Auteurs, 2022 à partir des données de l'ANCFCC et BAM

La figure suivante nous donne un récapitulatif des données statistiques sur ces deux catégories d'actif immobilier.

Figure 8 : Statistique descriptive des données de l'immobilier professionnel au Maroc (2012-2021)



Source : Auteurs, 2022 à partir des données de l'ANCFCC et BAM

2.1.3.2 Choix du modèle et des paramètres

Pour modéliser le cours de l'immobilier, nous utiliserons le modèle assez répandu de BLACK and SCHOLES. La paramétrisation se fait à partir d'indicateurs fournis par les données du marché :

- Rendement moyen du cours de l'immobilier professionnel : 0,51%³
- Variance du cours de l'immobilier professionnel : 20.66%⁴

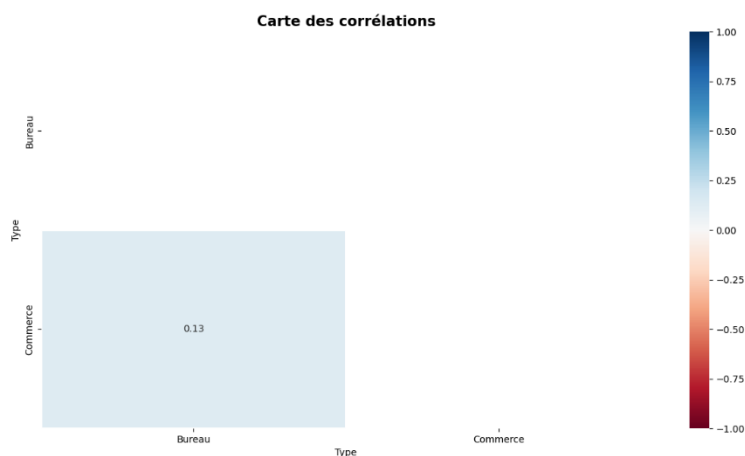
Le modèle de BLACK et SCHOLES : $\frac{S(m)}{S(0)} = \exp\left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)m + \sigma\sqrt{m}\cdot\varepsilon\right]$ suit une loi log-normale.

On connaît les équations donnant la moyenne et la variance d'une loi log-normale à partir de ces paramètres :

³ Le rendement moyen de la catégorie de Bureau est égal à : -0,26 % par an alors que celui de Commerce est égal à : 0,77 % par an.

⁴ La volatilité de la catégorie de Bureau est égale à : 14,86 % par an tandis que celle de Commerce est égale à 5,8 % par an.

Figure 9 : Degré de corrélation entre les actifs de type bureau et ceux de type commerce



Source : Auteurs, 2022 à partir des données de l'ANCFCC et BAM

2.1.3.3 Paramétrisation

Application

On soulignera que dans le contexte d'assurances, contrairement aux actions ou aux produits de taux, la question du prix de produits dérivés ne se pose pas, ou très marginalement, et qu'il s'agit donc de modéliser la dynamique des prix ou des rendements de l'immobilier dans l'univers historique, ce qui est de nature à simplifier l'analyse.

2.1.3.4 Modélisation et projection des flux monétaires

Pour les rendements du monétaire, nous conservons les taux sans risque de maturité une année obtenus lors de la modélisation stochastique du taux zéro-coupon (voire 2.1.1.1 Taux zéro-coupons) et les flux générés par le monétaire sont calculés comme suit :

$$Flux(monétaire\ de\ l'année\ N) = VM_{N-1} * Taux\ sans\ risque_N$$

2.1.3.5 Modélisation des OPCVM

$$OPCVM(m+1) = OPCVM(m) * (1 + r)$$

Avec r taux zéro coupon dont l'échéance est la durée du passif.

2.2 Modélisation et projection des flux du passif

Le passif reflète l'activité d'une société d'assurance à travers essentiellement les provisions techniques. Cette sous-section portant sur la production des flux a été réalisée sous Excel-VBA en tenant compte de certaines hypothèses propre à l'entreprise « Thémis Life ».

2.2.1 Présentation des produits de l'entreprise d'assurance vie

Il s'agit dans cette sous-section d'exposer les différentes caractéristiques des produits que nous traiterons dans cet article. Pour rappel, l'entreprise « Thémis Life » est une entreprise d'assurance fictive que nous avons choisie pour illustrer notre démarche. Par conséquent, les chiffres avancés sont purement arbitraires. Elle commercialise des produits d'épargne, de retraite et d'éducation.

Tableau 2 : Cartographie des produits

	Épargne	Retraite	Éducation
Taux technique	2%	2%	2%
Frais sur encours	0,475%	0,475%	1%
Taux revalorisation	1,516%	1,516%	0,980%
Frais d'acquisition	3%	3%	3%
Frais de gestion	5%	5%	0%
Frais de fractionnement	4%	4%	0%
Pénalité sur rachat	5%	5%	5%
Escompte	Oui	Oui	Non

Source : Auteurs, 2022

2.2.2 Modélisation des éléments du passif

Nous procédons à la modélisation des principaux éléments qui apparaissent au passif du bilan.

Tableau 3 : Synthèse de la modélisation du passif

Intitulé	Formule de calcul
<p>Fonds propres Les fonds propres d'un assureur sont constitués du capital social, des réserves et du résultat de l'exercice. En posant comme hypothèse qu'il n'y a jamais eu de distribution de bénéfices aux actionnaires pendant la période de projection de l'activité de notre entreprise « Thémis Life », dans notre outil, les différents résultats viennent en majoration du capital de départ pour constituer les fonds propres.</p>	$FP_N = FP_{N-1} + R_N$ <p>Où FP_N : sont les fonds propres de l'entreprise « Thémis Life » lors de l'année N ; R_N : est le résultat comptable de l'année N.</p>
<p>Provision mathématique</p>	$PM_N = PM_{N-1} + Primes_N - Chargements_N - Décès_N - Rachats_N + Pénalités\ de\ rachat_N - Terme_N + Revalorisation_N + PB_N$

Modélisation des éléments du passif	<p>Provision pour participation aux bénéfiques La revalorisation garantie (RG) représente dans notre modèle la revalorisation due aux engagements contractuels de l'assureur envers l'assuré.</p>	<p>$RG = Revalorisation_{presta} + \sum_{k=1}^n (PM_k \times TMG_k)$</p> <p>Avec n : Le nombre des assurés dans le portefeuille de la compagnie. PM_k : La provision mathématique de l'assuré k TMG_k : Le taux minimum garanti de l'assuré k L'assureur se fixe un taux cible lui permettant d'anticiper le rachat conjoncturel via la participation cible et par conséquent la participation aux bénéfiques contractuelle doit pouvoir être suffisante pour l'assuré. Cette participation cible notée PB_{cible} se calcul comme suit :</p> $PB_{cible} = \sum_{k=1}^N PM_k \times \max(Taux_{cible} - TMG, 0)$
	<p>Réserves de capitalisation Alimentée par les plus ou moins-values réalisées lors de la cession d'actifs obligataires, la réserve de capitalisation joue un rôle important.</p>	<p>Un lissage des résultats en cas de moins-values latentes est effectué pour permettre à l'entreprise d'assurance d'élaborer une politique d'investissement beaucoup moins sensible aux variations de taux en vue de pouvoir profiter des opportunités du marché.</p>
Modélisation des cash-flows	<p>Rachats Deux types de rachats sont à distinguer : - Les rachats structurels que l'assureur vie peut observer dans un contexte économique normal. - Les rachats conjoncturels intervenant dans un contexte fortement concurrentiel lorsque l'assuré arbitre son contrat d'assurance au profit d'autres supports financiers (produits assurantiels, bancaires ou immobiliers).</p>	$\tau_k = \frac{Rachats(k)}{PM(K)}$
	<p>Décès Les décès interviennent au début tout comme les rachats et piqûre de rappel, elles sont censées être déterministes en fonction de l'âge. Cependant, nous partirons de l'hypothèse selon laquelle le montant de décès d'un assuré est égal au produit de sa provision mathématique de clôture et de la probabilité de décès.</p>	<p>$MontantDécès(N) = \sum_{i=1}^n PM_{N-1}(i) * q_x(i)$</p> <p>Avec q_x : la probabilité de décès de l'assuré i d'âge x.</p>
	<p>Sorties à terme</p>	$MontantTerme(N) = \sum_{i=1}^n (PM_{N-1}(i) + Primes(i) + revalorition(i))$
	<p>Primes Les primes de l'année N proviennent uniquement des contrats existant de la projection. Pour un contrat i donné, sa prime mensuelle est la moyenne des primes de l'historique.</p>	$Prime(N) = 12 * \sum_{i=1}^n PrimeMensuelle(i)$

Pénalités de rachat	La pénalité de rachats est le montant retiré à l'épargne de l'assuré suite à un rachat avant une date convenue dans le contrat.	$\text{MontantPénalitéRachat}(N) = \sum_{i=1}^n \text{MontantRachat}(i) * \text{TauxPénalité}$
	Frais	$\text{FraisEncours}(N) = \sum_{i=1}^n PM_N(i) * \text{TauxFraisEncours}$ $\text{MontantGaranti}(N) = \sum_{i=1}^n PM_{\text{DébutAnnée}N}(i) * \text{TauxTechnique}$

Source : Auteurs, 2022

3. Allocation stratégique d'actifs

La génération de scénarios économiques reste un passage obligé en matière de gestion d'organisme d'assurance et plus particulièrement dans la recherche d'allocation stratégique d'actifs malgré le développement au cours de la dernière décennie des problématiques d'évaluation des engagements et de valorisation de portefeuille.

La détermination d'une allocation stratégique d'actifs est une problématique classique rencontré en assurance. Si les premiers modèles consistaient à rechercher une allocation satisfaisante en matière d'adossement au passif, les modèles plus récents intègrent les objectifs de rentabilité de l'activité et des contraintes liées à la capacité de supporter le risque qu'elles engendrent.

3.1 Allocation d'actifs

Une analyse complète des engagements pris vis-à-vis de ses clients est indispensable à la recherche de l'allocation d'actifs dans une entreprise d'assurance avec pour but l'identification des « cantons contractuels ». Ensuite, pour chaque canton, l'assureur définit une allocation d'actifs plus une allocation pour l'actif général, avec les actifs en représentation des fonds propres. Cependant, il faut noter que les règles en matière de dispersion et de diversification des actifs ou encore en matière de solvabilité sont en effet applicables au niveau de l'entreprise tout entière et non canton par canton.

Cette sous-section illustre notamment les types de stratégie d'allocation et les méthodes de recherche d'une allocation d'actifs optimale au niveau d'un canton.

3.1.1 Types d'allocation d'actifs

Il existe au moins trois types d'allocation d'actifs : stratégique, tactique et dynamique.

- **Allocation stratégique d'actifs**

Telle que définie par le prix Nobel Bill Sharpe (1987), l'allocation stratégique est établie en fonction d'objectifs à long terme. Par exemple, si vous devez définir votre allocation d'actifs

aujourd'hui pour les 30 prochaines années, vous définiriez une allocation stratégique. Une allocation stratégique fixe serait cohérente avec des opportunités d'investissement et des tolérances au risque constantes. Une allocation fixe peut ne pas convenir à une personne qui envisage de passer de l'épargne à la dépense dans le futur. En pratique, les allocations stratégiques sont revues et révisées au moins tous les trois à cinq ans.

- **Allocation tactique d'actifs**

Elle répond aux changements à court terme des opportunités d'investissement. Les investisseurs qui ajustent fréquemment leur exposition aux actions, aux obligations et aux liquidités sont appelés market timers et définissent leurs allocations de manière tactique. Ils cherchent à profiter des mouvements à court terme du marché, s'attendent à modifier la pondération de leurs actifs dans un avenir proche et peuvent ne pas s'inquiéter beaucoup des implications à long terme de leurs pondérations moyennes. Certains gestionnaires d'allocation actifs peuvent définir une bande autour des pondérations stratégiques, à l'intérieur de laquelle les pondérations peuvent être fixées à court terme mais ne s'écartent jamais de telle sorte que les paris tactiques l'emportent sur l'allocation stratégique. Par exemple, une pondération cible moyenne à long terme de 50 pour cent d'actions avec une fourchette de ± 10 pour cent donnant une fourchette de 40 à 60 pour cent intégrerait à la fois des allocations stratégiques et tactiques.

- **Allocation dynamique d'actifs**

Elle est motivée par des changements dans la tolérance au risque, généralement induits par la performance cumulée par rapport aux objectifs d'investissement ou à un horizon d'investissement proche. L'assurance de portefeuille, en vogue au milieu des années 80, était une stratégie d'allocation dynamique. Elle a été conçue pour reproduire le comportement d'une option de vente en ajustant constamment l'allocation aux actions en fonction du niveau du marché. Cette couverture delta a été mise en œuvre à l'aide de contrats à terme et a bien fonctionné jusqu'à ce que la liquidité du marché s'effondre lors du krach de 1987. D'autres formes d'allocation dynamique comprennent l'assurance de portefeuille à proportion constante, l'assurance de portefeuille à horizon constant et les modèles d'allocation d'actifs à horizon dynamique.

3.1.2 Critères ESG

La prise en compte des critères relatifs aux objectifs environnementaux, sociaux et de qualité de gouvernance « ESG » dans leurs politiques d'investissement et de gestion des risques devient de nos jours un sujet d'actualité et donc nous avons jugé important de mentionner cela dans

notre travail. Ainsi, tout investisseur responsable doit pouvoir inclure ces critères dans son process.

3.2 Styles et stratégies de gestion de portefeuille

La détermination du portefeuille efficient maximisant le rapport rendement/risque reste la tâche principale de l'investisseur dans la théorie standard du choix de portefeuille. Pour y parvenir, la sélection des titres au mieux des informations disponibles est cruciale. Le terme de style de gestion traduit la liberté que s'accorde le gérant au regard des prescriptions de la théorie financière. « Le gérant qui adopte un style de gestion pense que celui-ci lui permet de construire un portefeuille dont la combinaison rendement/risque est supérieure à celles du portefeuille du marché » (Mathis, 2002). La littérature relative aux styles de gestion a une vingtaine d'années et concerne essentiellement des travaux économétriques qui visent à spécifier les déterminants de ces styles. Mathis (2002) propose de distinguer trois phases dans le choix du portefeuille que sont : la première est la phase stratégique qui n'est généralement pas du ressort du gérant mène à préciser le segment du marché qui servira de référence (benchmark) pour le portefeuille; la deuxième phase, dite « tactique », spécifie les objectifs attendus du fonds au regard du benchmark ou indice de marché et enfin la troisième phase consiste en la sélection proprement dite des titres afin de satisfaire les objectifs de rentabilité impartis au portefeuille. Le gérant intervient seulement dans les deux dernières étapes.

Tableau 4 : Synthèse des styles et stratégies de gestion de portefeuille

	TYPE	STYLE	MÉTHODE	STRATÉGIE
GESTION INDICIELLE (smart bêta)	<ul style="list-style-type: none"> ACTIVE/PASSIVE TILTÉE CŒUR SATELLITE 	Indiciel	<ul style="list-style-type: none"> Réplication pure Réplication synthétique Réplication statistique 	Top-down
GESTION TRADITIONNELLE	ACTIVE	<ul style="list-style-type: none"> Quantitatif Sectoriel Stock -Picking Value Stock -Picking Growth Stock-Picking Stratégic 	SUPERFORMANCE	Top-down Bottom-up
GESTION ALTERNATIVE	ACTIVE PASSIVE	<ul style="list-style-type: none"> Quantitatif Sectoriel 	Flexibilité et performance indépendante	<ul style="list-style-type: none"> Directionnelles Valeur relative Évènementielles Multi-stratégies

NB : Notre classification reste arbitraire, elle n'a pas d'autre prétention que de nommer des groupes de gérants ayant des pratiques similaires.

Source : Auteurs, 2022

Conclusion

Dans cette recherche, nous avons d'abord passé en revue la politique de placement définissant les objectifs de placement, les contraintes, les stratégies admissibles, l'allocation optimale des actifs et les mesures de performance de la gestion de portefeuille. Une politique de placement claire permet à l'investisseur de choisir le style de gestion qui convient le mieux à ses objectifs de rentabilité et de risque, de garantir tout au long de l'horizon d'investissement la cohérence des décisions de révision du portefeuille, enfin d'évaluer la performance des stratégies de gestion appliquées. Une politique claire permet aux différents intervenants de pouvoir agir dans le même sens ; celui de l'atteinte des objectifs de gestion. La finalité étant de permettre à l'investisseur de faire une meilleure allocation des actifs ; il lui est nécessaire à cet effet de faire une réelle modélisation des actifs avant de pouvoir procéder à leur allocation stratégique.

Ainsi, la deuxième notion importante est la modélisation des actifs (que ce soit les actifs faisant l'objet de placement que du passif de l'entreprise d'assurance et de réassurance). Nous avons vu qu'une compagnie d'assurances gère un actif lourd à cause de l'inversion de son cycle de production. Ainsi, elle se retrouve dans la nécessité de constituer des provisions réglementaires afin de respecter ses engagements auprès de ses assurés. En assurance vie, la gestion actif-passif requiert le déploiement de projections futures des différents emplois de l'actif et du passif en vue d'offrir à l'assureur la possibilité d'anticiper ses adéquations actif-passif à tout instant et en tenant compte de différents scénarios. Raison pour laquelle la modélisation et les projections des flux de l'actif (modélisation stochastique) et du passif (modélisation déterministe) restent déterminants. A défaut de disposer de données réelles, nous avons basé notre raisonnement sur une compagnie d'assurances fictive que nous avons désigné par « Thémis Life » dont le portefeuille d'actifs est composé uniquement d'obligations, d'actions, d'immobilier et de monétaire et les produits commercialisés par celle-ci sont des produits d'épargne, de retraite et d'éducation. Enfin la dernière notion importante dans ce travail est l'allocation stratégique d'actifs dont la section 3 en a fait le développement. A ce niveau, nous nous sommes contentés de faire une revue de littérature dans le but de bien comprendre l'allocation stratégique d'actifs ainsi que ses tenants et aboutissants. Il nous semblait judicieux d'évoquer les styles et les stratégies de gestion de portefeuille. Le style de gestion traduit la liberté que s'accorde le gérant au regard des prescriptions de la théorie financière alors que la stratégie de gestion évoque les différents moyens mis en œuvre par le gestionnaire de portefeuille pour atteindre ses objectifs. La détermination d'une allocation stratégique d'actifs est une problématique classique rencontré en assurance. Si les premiers modèles consistaient à rechercher une allocation

satisfaisante en matière d'adossé au passif, les modèles plus récents intègrent les objectifs de rentabilité de l'activité et des contraintes liées à la capacité de supporter le risque qu'elles engendrent. Cependant, nous pouvons souligner que la limite principale de notre recherche réside dans le fait que nous ne disposons de données réelles afin de confirmer nos résultats dans le contexte marocain et d'en déterminer une allocation optimale pour l'assurance vie.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages

- Alphonse, P., G. Desmuliers, P. Grandin, et M. Levasseur. 2013. *Gestion de portefeuille et marchés financiers*. Pearson. <https://books.google.co.ma/books?id=YEoMBrn1NLsC>.
- Bellalah, M. 2004. *Gestion de portefeuille : analyse quantitative de la rentabilité et des risques*. Pearson Education France. <https://books.google.co.ma/books?id=Ql6SPQAACAAJ>.
- Clauss, P., et R. Portait. 2011. *Gestion de portefeuille : une approche quantitative*. Management Sup. Dunod. <https://books.google.co.ma/books?id=H0t3tgAACAAJ>.
- Cummins, J. David, et Richard A Derrig. 1989. *Financial Models of Insurance Solvency*. Dordrecht: Springer Netherlands. <http://public.eblib.com/choice/PublicFullRecord.aspx?p=6707206>.
- Cummins, J.D., et University of Pennsylvania Huebner (S.S.) Foundation for Insurance Education. 1977. *Investment Activities of Life Insurance Companies*. Huebner Foundation lectures. S. S. Huebner Foundation for Insurance Education, University of Pennsylvania. <https://books.google.hn/books?id=kWcUAQAAMAAJ>.
- Estran, Rémy, Étienne Harb, et Iryna Veryzhenko. 2021. *Gestion de portefeuille*. 2e éd. Les fondamentaux business. Malakoff : Dunod.
- Ewald, F., et P. Thourot. 2013. *Gestion de l'entreprise d'assurance*. Gestion - Finance. Dunod. <https://books.google.co.ma/books?id=LQk0BwAAQBAJ>.
- Friedman, H.C. 1970. *Mixed Asset Portfolio Selection*. University of California. <https://books.google.co.ma/books?id=z-sbAQAAAMAAJ>.
- Gallais-Hamonno, G. 2018. *Harry M. Markowitz - Les fondations de la théorie moderne du portefeuille*. Les Grands Auteurs. Éditions EMS. <https://books.google.co.ma/books?id=-9pjDwAAQBAJ>.
- Grandin, P. 1998. *La gestion de portefeuille d'actions*. Les Cahiers de la 128. Nathan. <https://books.google.co.ma/books?id=r2JeGwAACAAJ>.
- Hirigoyen, G. 2018. *William F. Sharpe - Les outils fondamentaux de la gestion moderne de portefeuille*. Les Grands Auteurs. Éditions EMS. <https://books.google.co.ma/books?id=99pjDwAAQBAJ>.

- Hurson, C., et C. Zopounidis. 1996. *Gestion de portefeuille et analyse multicritère*. Gestion-poche. FeniXX réédition numérique. <https://books.google.co.ma/books?id=DUpYDwAAQBAJ>.
- Jacquillat, Bertrand, Bruno Solnik, et Christophe Pérignon. 2014. *Marchés financiers : gestion de portefeuille, et des risques*. 6e éd. [Entièrement mise à jour]. Management sup. Paris : Dunod.
- Koesterich, Russ. 2018. *Portfolio Construction for Today's Markets: A Practitioner's Guide to the Essentials of Asset Allocation*. Petersfield, Hampshire, Great Britain: Harriman House.
- Loubergé, H. 1981. *Économie et finance de l'assurance et de la réassurance*. Collection des thèses. Dalloz. <https://books.google.co.ma/books?id=mU8SAQAIAAJ>.
- Marceau, E. 2014. *Modélisation et évaluation quantitative des risques en actuariat : Modèles sur une période*. Statistique et probabilités appliquées. Springer Paris. <https://books.google.co.ma/books?id=fFH0sgEACAAJ>.
- Rassi, F. 2009. *L'évaluation des actifs financiers et la relation risque-rendement*. Presses de l'Université du Québec. <https://books.google.co.ma/books?id=O4oG-wz7Hp4C>.
- Snopek, Lukasz. 2018. *Guide complet de construction et de gestion de portefeuille*. 3e éd. Paris : Maxima-Laurent du Mesnil éditeur.
- *The Art Of Asset Allocation*. 2008. McGraw-Hill Education (India) Pvt Limited. <https://books.google.co.ma/books?id=0eYS1E3idbYC>.
- Trainar, P., et P. Thourot. 2017. *Gestion de l'entreprise d'assurance - 2e éd.* Gestion master. Dunod. <https://books.google.co.ma/books?id=fNYuDwAAQBAJ>.

Thèses et mémoires

- Kettani, A. 1983. *L'assurance au Maroc : (réalités et perspectives)*. Université de Nice. <https://books.google.co.ma/books?id=rwxAQAAIAAJ>.
- Lilia ALLAG, 2008. *Modélisation et allocation stratégique d'actifs dans le cadre du référentiel de solvabilité 2*. ISFA
- BERREQIA Abderrahmane et EL HAKIMI Fatiha, 2007. *Allocation Stratégique d'Actifs dans les compagnies d'assurance et les organismes de prévoyance*. INSEA
- Lamiae CHERGUI et Sambassa DOUKOURE, 2021. *Mise en place d'une stratégie de gestion Actif-Passif pour une compagnie d'assurance vie*. INSEA