






**Mémoire présenté le :
pour l'obtention du diplôme
de Statisticien Mention Actuariat
et l'admission à l'Institut des Actuares**

Par : Yao BROU	
Titre du mémoire : Impact de l'inflation sur la rentabilité des contrats d'assurance construction en norme IFRS 17	
Confidentialité : <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> OUI (Durée : <input type="checkbox"/> 1 an <input type="checkbox"/> 2 ans)	
Les signataires s'engagent à respecter la confidentialité indiquée ci-dessus.	
<u>Membres présents du jury de la filière :</u> Dafnis KRASNIQI	Signature : <u>Entreprise :</u> Nom : Aprecialis Signature : 
<u>Membres présents du jury de l'Institut des Actuares :</u>	<u>Directeur de mémoire en entreprise :</u> Nom : Frédéric MOULIN Signature : 
	<u>Invité :</u> Nom : Safia LEKEHAL LE CALVEZ Signature : 
	Autorisation de publication et de mise en ligne sur un site de diffusion de documents actuariels (après expiration de l'éventuel délai de confidentialité)
	<u>Signature du responsable entreprise :</u>  <u>Signature du candidat :</u> 

Résumé

Le 1er janvier 2023, la norme IFRS 17 relative aux contrats d'assurance est entrée en vigueur. Celle-ci établit de nouveaux principes pour l'évaluation des contrats d'assurance et la reconnaissance des profits liés à ces contrats. Dans le même temps, le secteur de l'assurance est impacté par le contexte inflationniste faisant suite à la pandémie de COVID-19 et aux tensions géopolitiques. Ces impacts sont particulièrement importants pour les branches à développement long, à l'instar de l'assurance construction. Ce mémoire a pour objectif d'analyser les impacts de l'inflation sur la rentabilité des contrats d'assurance construction, en prenant en compte les exigences réglementaires de la norme IFRS 17.

D'abord, différents scénarios d'inflation sont modélisés à partir de l'indice BT01 et de méthodes détaillées dans ce mémoire. Le premier modèle utilisé est basé sur les taux forward obtenus à partir de la courbe des taux sans risque publiée par l'EIOPA, tandis que le second est le modèle de Vasicek. Ces scénarios d'inflation sont ensuite intégrés aux calculs des provisions et nous évaluons leurs impacts sur les résultats par rapport à un scénario de référence. Enfin, nous étudions l'impact théorique du pic d'inflation non anticipé en 2022 sur les résultats en fonction des scénarios modélisés précédemment.

Mots clés : Assurance construction, Building Block Approach, Chain Ladder, Contractual Service Margin, Dommages Ouvrage, IFRS 17, Inflation, Mack, Present Value of Future Cash Flows, Projections, PSAP, PSNEM, Rentabilité, Responsabilité Civile Décennale, Risk Adjustment, Taux d'intérêt.

Abstract

On January 1, 2023, the IFRS 17 standard relating to insurance contracts came into effect. This establishes new principles for the valuation of insurance contracts and the recognition of profits associated with these contracts. At the same time, the insurance sector is impacted by the inflationary context following the COVID-19 pandemic and geopolitical tensions. These impacts are particularly significant for long-tail lines, such as construction insurance. This thesis aims to analyze the impacts of inflation on the profitability of construction insurance contracts, taking into account the regulatory requirements of IFRS 17.

First, different inflation scenarios are modeled using the BT01 index and methods detailed in this thesis. The first model used is based on forward rates derived from the risk-free rate curve published by EIOPA, while the second is the Vasicek model. These inflation scenarios are then integrated into the calculation of reserves, and their impacts on results compared to a reference scenario are evaluated. Finally, we study the theoretical impact of the unanticipated inflation spike in 2022 on results compared to the previously modeled scenarios.

Key words : Building Block Approach, Chain Ladder, Construction Insurance, Contractual Service Margin, Decennial Civil Liability, IFRS 17, Inflation, Interest Rates, Mack, Present Value of Future Cash Flows, Profitability, Projections, Property Damage Insurance, PSAP, PSNEM, Risk Adjustment.

Note de synthèse

L'économie mondiale est soumise à des cycles inflationnistes qui influencent de nombreux secteurs, dont celui de l'assurance IARD. En période d'inflation soutenue, les compagnies d'assurance doivent faire face à une augmentation des coûts des sinistres, des frais de gestion et des coûts de réassurance, impactant ainsi leurs résultats techniques et leur rentabilité.

Les impacts de l'inflation sont particulièrement importants pour les branches à développement long, à l'instar de l'assurance construction. Ces branches sont plus sensibles à l'inflation en raison de la durée des engagements et de l'effet cumulatif de l'inflation sur le long terme. L'assurance construction regroupe deux garanties obligatoires qui sont la garantie Dommages Ouvrage (DO), à destination du maître d'ouvrage, et la garantie Responsabilité Civile Décennale (RCD), à destination du maître d'œuvre. Ces garanties fonctionnent selon un mécanisme de double détente selon lequel, en cas de sinistre survenu pendant la période de garantie, l'assureur DO indemnise le maître d'ouvrage sans chercher le responsable du sinistre, puis effectue un recours à l'encontre de l'assureur RCD du responsable. La particularité de l'assurance construction réside dans l'encaissement d'une prime unique à la souscription du contrat, destinée à couvrir les sinistres pendant une durée de couverture pouvant aller jusqu'à 15 ans. Cette particularité pose des défis en matière de comptabilisation et de reconnaissance des profits engendrés par les contrats.

L'entrée en vigueur de la norme IFRS 17, depuis le 1er janvier 2023, marque un tournant majeur dans la comptabilisation des contrats d'assurance. Elle établit de nouveaux principes pour la comptabilisation, l'évaluation et la présentation des contrats d'assurance, en tenant compte de tous les flux de trésorerie futurs et des risques associés. Cette norme modifie la reconnaissance des revenus, qui se fait désormais progressivement sur la durée de couverture du contrat plutôt qu'immédiatement. Elle exige également une plus grande transparence, obligeant les assureurs à fournir des informations détaillées sur leurs hypothèses et leur gestion des risques. L'objectif de la norme IFRS 17 est de rendre les états financiers plus compréhensibles et comparables entre les différentes compagnies d'assurance, offrant ainsi une image plus fidèle de leur santé financière et de leurs performances.

Ce mémoire propose d'analyser les impacts de l'inflation sur la rentabilité des contrats d'assurance construction, en prenant en compte les exigences réglementaires de la norme IFRS 17.

En raison du cycle de production inversé, les coûts réels de l'assureur sont inconnus au moment de la tarification. Pour faire face à ses engagements, l'assureur doit provisionner, à chaque date d'inventaire, un montant suffisant pour le règlement intégral des sinistres. En assurance construction, on distingue les provisions nécessaires au règlement des sinistres qui se sont manifestés jusqu'à la date d'inventaire (PSAP) et les provisions nécessaires au règlement des sinistres non encore manifestés et qui devraient se manifester pendant la période de garantie décennale (PSNEM). Cette spécificité dans l'évaluation des provisions en assurance construction est due

à la période de garantie décennale et à la gestion par capitalisation de l'assurance construction. En effet, l'assureur encaisse une prime unique à la souscription du contrat alors qu'il s'engage à indemniser des sinistres qui peuvent se manifester jusqu'à 15 ans après la date d'ouverture du chantier, si l'on considère la durée du chantier, la période de garantie décennale et le délai de prescription en assurance.

La méthode d'évaluation des provisions retenue est celle du Chain Ladder "as if" 3D. Le Chain Ladder "as if" consiste à appliquer la méthode Chain Ladder sur des données mises en "as if", c'est-à-dire en retraitant les données comme si elles étaient produites aujourd'hui (en euros constants). Cette méthode permet de ne pas projeter l'inflation historique contenue dans les données. On obtient donc des projections en euros constants, sur lesquelles différents scénarios d'inflation peuvent être appliqués. Dans le cadre de l'assurance construction, une troisième dimension doit être prise en compte en plus de l'année de survenance de sinistre et de l'année de développement lorsqu'on projette les sinistres : la date d'ouverture de chantier (DOC). C'est grâce à cette troisième dimension qu'on parvient à estimer la charge ultime des sinistres non encore manifestés et la méthode Chain Ladder 3D permet d'en tenir compte. Les principales étapes de cette méthode sont résumées dans la figure suivante :

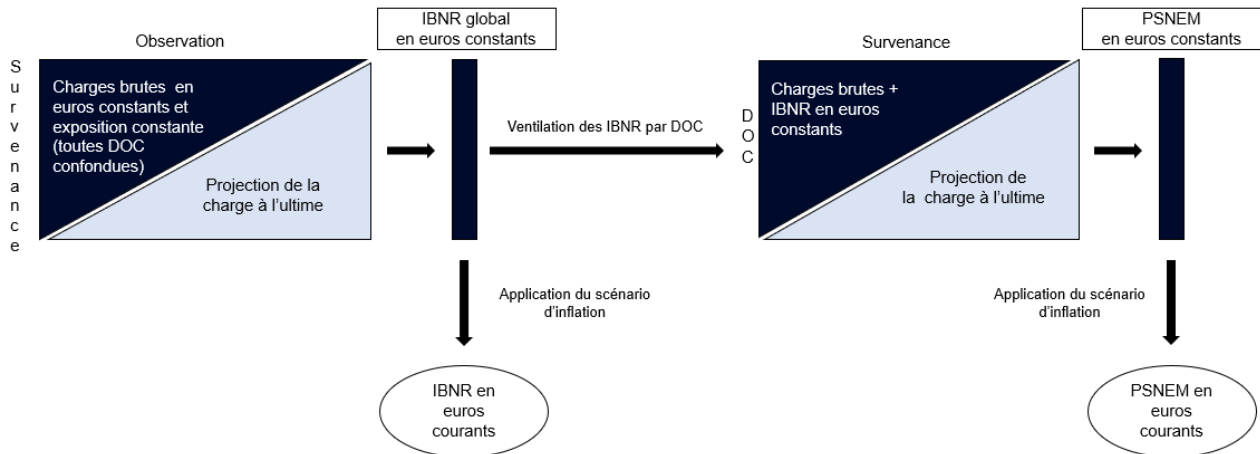


FIGURE 1 – Illustration de la méthode Chain Ladder 3D

Différents scénarios d'inflation sont modélisés à partir de l'indice BT01, un indice publié mensuellement par l'INSEE et mesurant l'évolution des coûts subis par les entreprises de bâtiment et de travaux publics.

Le premier scénario est le scénario de référence. Dans celui-ci, une inflation nulle est supposée pour les années à venir.

Le second scénario est basé sur la corrélation qui existe entre les taux d'intérêt et les taux d'inflation mesurés par un indice. L'idée de la méthode est de se servir d'un scénario d'évolution des taux d'intérêt afin de déduire un scénario d'inflation qui tient compte des mêmes hypothèses utilisées. Le scénario d'évolution des taux d'intérêt considéré est celui qui résulte des taux forward calculés à partir d'une courbe des taux d'intérêt spot. La courbe des taux utilisée est celle des taux sans risque fournie par l'EIOPA.

Le troisième scénario est basé sur le modèle de Vasicek. Ce dernier, développé par Oldřich Vasicek en 1977, est un modèle mathématique utilisé pour décrire l'évolution des taux d'intérêt. Ce modèle décrit la dynamique du taux d'intérêt r_t par l'équation différentielle stochastique suivante :

$$dr_t = \theta(\mu - r_t)dt + \sigma dW_t$$

où :

r_t est le taux d'intérêt à l'instant t .

θ est la vitesse de réversion à la moyenne.

μ est le niveau moyen de long terme du taux d'intérêt.

σ est la volatilité du taux d'intérêt.

W_t est un processus de Wiener (mouvement brownien).

Ce modèle suppose que les taux d'intérêt suivent une loi normale et il présente une propriété de réversion à la moyenne.

Les scénarios d'inflation obtenus sont représentés dans la figure suivante :

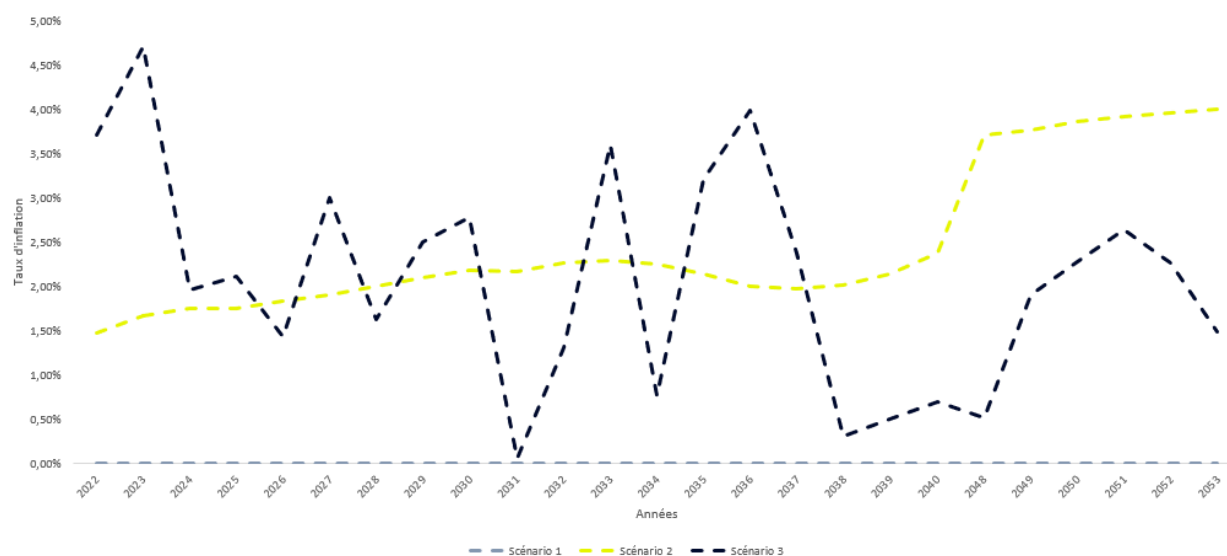


FIGURE 2 – Scénarios d'inflation

Ces scénarios d'inflation sont ensuite intégrés aux calculs des provisions et leurs impacts sur les résultats sont évalués. Le périmètre de l'étude se limite à la garantie Responsabilité Civile Décennale, pour laquelle nous disposons des données clients nécessaires. Cependant, l'ensemble des méthodes utilisées est également applicable au cas de la garantie Dommages Ouvrage. Les données à notre disposition concernent les DOC de 2000 à 2021 et sont arrêtées au 31/08/2022.

Nous modélisons le compte de résultat IFRS 17 comme si la norme était rentrée en vigueur en 2021, et nous nous plaçons au 31/12/2021 pour réaliser les calculs.

Afin d'illustrer les résultats, nous avons étudié le cas des contrats de la DOC 2021. Après avoir évalué les cash flows ainsi que les différents éléments du passif IFRS 17, les différentes composantes du compte de résultat ont pu être établies et le résultat total a pu être déterminé.

Le tableau ci-dessous présente les résultats totaux lors de la clôture au 31/12/2021.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Revenus d'assurance	1 356 445 €	1 226 148 €	1 192 626 €
Dépenses d'assurance	- 1 098 917 €	- 1 128 024 €	- 2 216 901 €
Résultat financier	552 832 €	637 443 €	671 956 €
Résultat	810 361 €	735 566 €	- 352 319 €
Ecarts par rapport au scénario 1		-9,23%	-143,48%

FIGURE 3 – Résultats totaux au 31/12/2021

Une projection du compte de résultat, sur la base des informations disponibles au 31/12/2021, a ensuite été effectuée afin de connaître l'impact des différents scénarios après règlement de tous les sinistres.

Le tableau ci-dessous présente les résultats totaux après règlement de tous les sinistres.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Résultats totaux	4 800 084 €	2 233 571 €	1 073 630 €
Ecarts par rapport au scénario 1		-53,47%	-77,63%

FIGURE 4 – Résultats totaux après règlement de tous les sinistres

La prise en compte de l'inflation conduit à une dégradation du résultat de l'assureur lors de la première clôture. Cette dégradation du résultat de l'assureur est plus importante dans le scénario 3 car la perte déterminée lors de l'évaluation initiale doit être reconnue immédiatement dans le compte de résultat.

Après avoir effectué les calculs vus au 31/12/2021 en tenant compte des hypothèses à cette date, nous avons réalisé un nouveau calcul vu au 31/12/2022 en intégrant les nouvelles hypothèses, y compris le taux d'inflation réel de l'année 2022. L'objectif était d'analyser l'impact du pic d'inflation non anticipé en 2022 sur les prévisions faites au 31/12/2021.

Le tableau ci-dessous présente les résultats totaux estimés pour la clôture au 31/12/2022, vus au 31/12/2021.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Revenus d'assurance	2 018 689 €	1 847 500 €	1 823 439 €
Dépenses d'assurance	- 1 633 078 €	- 1 704 011 €	- 1 686 948 €
Résultat financier	97 602 €	111 533 €	117 785 €
Résultat	483 213 €	255 022 €	254 276 €
Ecarts par rapport au scénario 1		-47,22%	-47,38%

FIGURE 5 – Résultats totaux au 31/12/2022, vus au 31/12/2021

Le tableau ci-dessous présente quant à lui les résultats totaux à la clôture au 31/12/2022, vus à la même date.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Revenus d'assurance	1 917 404 €	1 834 858 €	1 823 439 €
Dépenses d'assurance	-1 748 089 €	-2 724 248 €	-2 408 332 €
Résultat financier	2 659 967 €	3 112 583 €	3 219 496 €
Résultat	2 829 282 €	2 223 193 €	2 634 604 €
Ecarts par rapport au scénario 1		-21,42%	-6,88%
Ecarts par rapport à la vision au 31/12/2021	485,52%	771,77%	936,12%

FIGURE 6 – Résultats totaux au 31/12/2022, vus au 31/12/2022

Le pic d'inflation a pour conséquence une hausse du résultat par rapport à ce qui était attendu lors des calculs faits au 31/12/2021.

Une projection du compte de résultat, sur la base des informations disponibles au 31/12/2022, a ensuite été réalisée afin de la comparer avec celle faite au 31/12/2021.

Le tableau ci-dessous présente les résultats totaux après règlement de tous les sinistres et pour chaque scénario d'inflation, vus au 31/12/2022.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Résultats totaux	3 556 561 €	1 125 814 €	389 816 €
Ecarts par rapport au scénario 1		-68,35%	-89,04%
Ecarts par rapport à la vision au 31/12/2021	-25,91%	-49,60%	-63,69%

FIGURE 7 – Résultats totaux après règlement de tous les sinistres, vus au 31/12/2022

L'impact du pic d'inflation en 2022 est plus important dans le scénario 3, puis dans le scénario 2. Il en résulte que le résultat, dans les scénarios d'inflation présentant les taux d'inflation plus élevés, est plus sensible à des chocs de taux d'inflation, par rapport aux scénarios dans lesquels les taux d'inflation sont faibles ou proches de zéro.

Deux principales conclusions sont à tirer de ce mémoire. La première est que l'augmentation des taux d'inflation entraîne une dégradation des résultats de l'assureur et, par conséquent, de la rentabilité des contrats. Plus précisément, la hausse de l'inflation conduit à une diminution des revenus d'assurance et à une augmentation des dépenses d'assurance, réduisant ainsi le résultat des activités d'assurance. Parallèlement, la hausse de l'inflation entraîne une augmentation du résultat financier ; cependant, cette augmentation reste insuffisante pour compenser la baisse du résultat des activités d'assurance.

La seconde conclusion est qu'il existe une corrélation entre le niveau des taux d'inflation et la sensibilité du compte de résultat face à des chocs de taux d'inflation. En effet, les comptes de résultat, dans les scénarios présentant des niveaux d'inflation élevés, se sont révélés plus impactés par le choc de taux d'inflation, représenté par le pic d'inflation en 2022, que dans les scénarios présentant des taux d'inflation faibles.

Ces conclusions mettent en évidence l'importance, pour les assureurs, non seulement d'intégrer des scénarios d'inflation dans le processus de provisionnement, mais également d'optimiser les méthodes de détermination de ces scénarios, en particulier dans un contexte économique de forte inflation.

Executive summary

The global economy is subject to inflationary cycles that affect numerous sectors, including property insurance. During periods of sustained inflation, insurance companies face rising costs in claims, administrative expenses, and reinsurance, impacting their technical income and profitability.

Inflation effects are particularly significant in long-tail lines of business, such as construction insurance. These lines are more sensitive to inflation due to the duration of commitments and the cumulative effect of inflation over time. Construction insurance includes two mandatory coverages : the "Dommages Ouvrage" (DO) coverage, intended for the project owner, and the "Decennial Liability Insurance" (RCD) coverage, intended for the contractor. These coverages operate on a dual-trigger mechanism where, in the event of a claim during the warranty period, the DO insurer compensates the project owner without seeking the liable party, then pursues recovery from the RCD insurer of the responsible party. A key feature of construction insurance is the collection of a single premium at contract inception, intended to cover claims for up to 15 years. This feature presents challenges in terms of accounting and profit recognition generated by these contracts.

The adoption of IFRS 17 on January 1, 2023, marks a major shift in the accounting treatment of insurance contracts. This standard establishes new principles for the accounting, valuation, and presentation of insurance contracts, taking into account all future cash flows and associated risks. It changes revenue recognition to a gradual approach over the contract's coverage period rather than immediate recognition. IFRS 17 also requires greater transparency, mandating insurers to disclose detailed information on their assumptions and risk management. The goal of IFRS 17 is to make financial statements more understandable and comparable across insurance companies, providing a more accurate representation of their financial health and performance.

This thesis aims to analyze the impact of inflation on the profitability of construction insurance contracts, considering the regulatory requirements of IFRS 17.

Due to the inverted production cycle, an insurer's actual costs are unknown at the time of pricing. To meet its commitments, the insurer must set aside a sufficient reserve, at each valuation date, to cover the full payment of claims. In construction insurance, provisions are distinguished between those required for claims that have occurred by the valuation date (PSAP) and those for claims that have yet to occur but are expected to arise within the decennial warranty period (PSNEM). This specificity in provision estimation within construction insurance is due to the decennial warranty period and the capitalization-based management of construction insurance. Indeed, the insurer collects a single premium upon contract subscription, while committing to indemnify claims that may arise up to 15 years from the project start date, accounting for the duration of the construction phase, the decennial warranty period, and the insurance limitation period.

The selected provision evaluation method is the “as-if” 3D Chain Ladder. The “as-if” Chain Ladder method applies the Chain Ladder technique to data adjusted to “as-if” conditions, meaning the data are treated as if they were produced today (in constant euros). This approach avoids projecting historical inflation embedded in the data. It yields projections in constant euros, on which various inflation scenarios can be applied. In construction insurance, an additional dimension must be taken into account alongside the year of claim occurrence and the development year when projecting claims : the project start date (DOC). This third dimension enables the estimation of the ultimate cost of claims that have not yet materialized, and the 3D Chain Ladder method allows for this consideration. The primary steps of this method are summarized in the following figure :

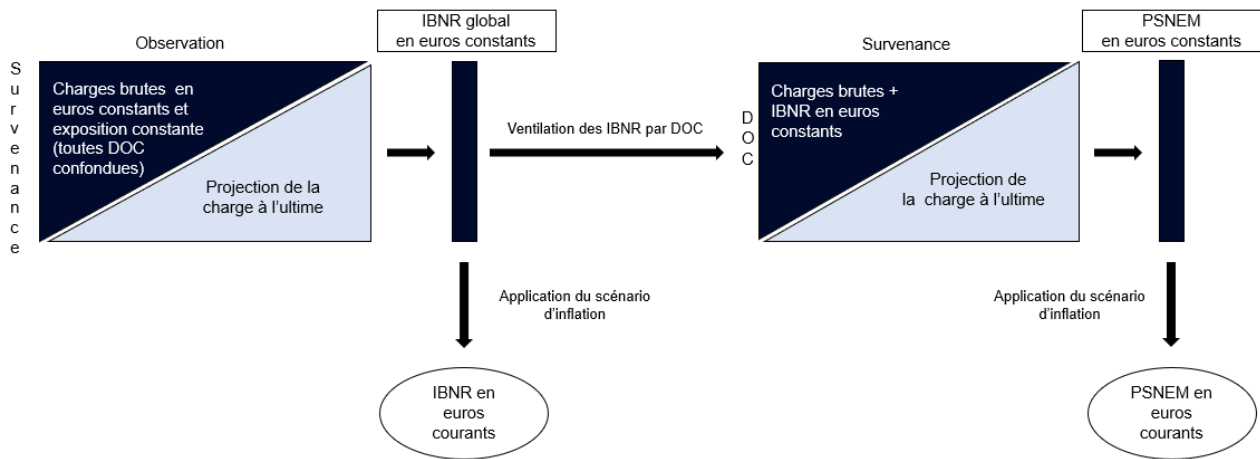


FIGURE 8 – Illustration of the Chain Ladder 3D method

Different inflation scenarios are modeled based on the BT01 index, a monthly index published by INSEE that measures the cost changes experienced by construction and public works companies.

The first scenario is the reference scenario, in which zero inflation is assumed for the coming years.

The second scenario is based on the correlation between interest rates and inflation rates as measured by an index. The idea of this method is to use an interest rate evolution scenario to derive an inflation scenario that aligns with the same assumptions applied. The interest rate evolution scenario considered is derived from forward rates calculated from a spot interest rate curve. The yield curve used is the risk-free rate curve provided by EIOPA.

The third scenario is based on the Vasicek model. Developed by Oldřich Vasicek in 1977, this mathematical model is used to describe the evolution of interest rates. This model represents the dynamics of the interest rate r_t through the following stochastic differential equation :

$$dr_t = \theta(\mu - r_t)dt + \sigma dW_t$$

where :

- r_t is the interest rate at time t .
- θ is the speed of mean reversion.
- μ is the long-term mean level of the interest rate.

σ is the volatility of the interest rate.
 W_t is a Wiener process (Brownian motion).

This model assumes that interest rates follow a normal distribution and exhibits a mean-reversion property.

The resulting inflation scenarios are shown in the following figure :

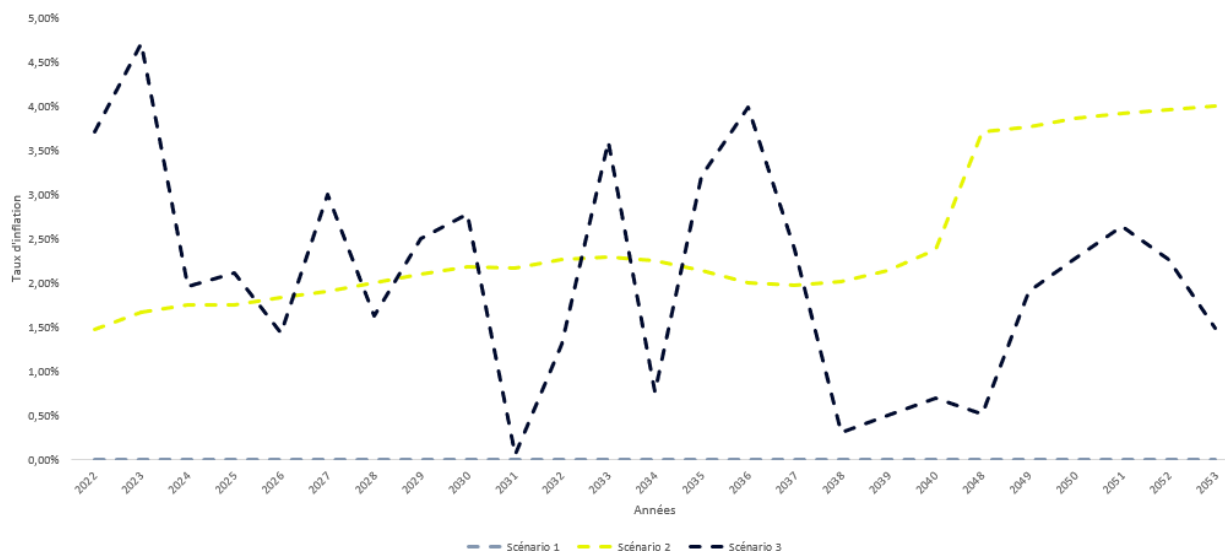


FIGURE 9 – Inflation scenarios

These inflation scenarios are then incorporated into the reserve calculations, and their impacts on income are assessed. The scope of the study is limited to the RCD coverage, for which we have the necessary client data. However, the methods used are also applicable to the DO coverage.

The available data covers policies from 2000 to 2021, with data as of 08/31/2022.

We model the IFRS 17 income statement as if the standard had come into effect in 2021, positioning our calculations as of 12/31/2021.

To illustrate the results, we analyzed contracts from the 2021 portfolio. After evaluating the cash flows and various IFRS 17 liability elements, we established the components of the income statement and determined the total result.

The table below presents the total income as of the closing date, 12/31/2021.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Revenus d'assurance	1 356 445 €	1 226 148 €	1 192 626 €
Dépenses d'assurance	-1 098 917 €	-1 128 024 €	-2 216 901 €
Résultat financier	552 832 €	637 443 €	671 956 €
Résultat	810 361 €	735 566 €	- 352 319 €
Écarts par rapport au scénario 1		-9,23%	-143,48%

FIGURE 10 – Total income as of 12/31/2021

A projected income statement, based on information available as of 12/31/2021, was then prepared to assess the impact of various scenarios after settling all claims.

The table below presents the total income after the settlement of all claims.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Résultats totaux	4 800 084 €	2 233 571 €	1 073 630 €
Ecarts par rapport au scénario 1		-53,47%	-77,63%

FIGURE 11 – Total income after the settlement of all claims

The consideration of inflation leads to a deterioration in the insurer's income at the first closing. This deterioration is more significant in Scenario 3, as the loss determined during the initial assessment must be immediately recognized in the income statement.

After performing the calculations viewed as of 12/31/2021, based on assumptions at that date, we conducted a new calculation viewed as of 12/31/2022, incorporating updated assumptions, including the actual inflation rate for 2022. The objective was to analyze the impact of the unexpected inflation spike in 2022 on the forecasts made as of 12/31/2021.

The table below presents the projected total income for the closing on 12/31/2022, viewed as of 12/31/2021.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Revenus d'assurance	2 018 689 €	1 847 500 €	1 823 439 €
Dépenses d'assurance	- 1 633 078 €	- 1 704 011 €	- 1 686 948 €
Résultat financier	97 602 €	111 533 €	117 785 €
Résultat	483 213 €	255 022 €	254 276 €
Ecarts par rapport au scénario 1		-47,22%	-47,38%

FIGURE 12 – Total income for the closing on 12/31/2022, viewed as of 12/31/2021

The table below, in turn, presents the total income as of the closing on 12/31/2022, viewed as of the same date.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Revenus d'assurance	1 917 404 €	1 834 858 €	1 823 439 €
Dépenses d'assurance	- 1 748 089 €	- 2 724 248 €	- 2 408 332 €
Résultat financier	2 659 967 €	3 112 583 €	3 219 496 €
Résultat	2 829 282 €	2 223 193 €	2 634 604 €
Ecarts par rapport au scénario 1		-21,42%	-6,88%
Ecarts par rapport à la vision au 31/12/2021	485,52%	771,77%	936,12%

FIGURE 13 – Total income for the closing on 12/31/2022, viewed as of 12/31/2022

The inflation spike results in an increase in the income compared to what was anticipated in the calculations viewed as of 12/31/2021.

An income statement projection, based on information available as of 12/31/2022, was then prepared to compare with the projection made as of 12/31/2021.

The table below presents the total income after the settlement of all claims for each inflation scenario, viewed as of 12/31/2022.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Résultats totaux	3 556 561 €	1 125 814 €	389 816 €
Ecart par rapport au scénario 1		-68,35%	-89,04%
Ecart par rapport à la vision au 31/12/2021	-25,91%	-49,60%	-63,69%

FIGURE 14 – Total income after the settlement of all claims, viewed as of 12/31/2022

The impact of the inflation spike in 2022 is more pronounced in Scenario 3, followed by Scenario 2. As a result, in scenarios with higher inflation rates, income is more sensitive to inflation rate shocks compared to scenarios with low or near-zero inflation rates.

Two main conclusions emerge from this analysis. The first is that rising inflation rates lead to a deterioration in the insurer’s income and, consequently, in the profitability of the contracts. Specifically, higher inflation results in reduced insurance revenues and increased insurance expenses, thereby reducing the income from insurance activities. Concurrently, rising inflation boosts financial income; however, this increase is insufficient to offset the decline in the income from insurance activities.

The second conclusion is that there is a correlation between inflation rate levels and the sensitivity of the income statement to inflation shocks. Indeed, income statements in scenarios with high inflation levels were more impacted by the inflation rate shock—represented by the 2022 inflation spike—than in scenarios with low inflation rates.

These findings underscore the importance for insurers not only to incorporate inflation scenarios into the provisioning process but also to optimize methods for determining these scenarios, particularly in a high-inflation economic environment.

Remerciements

Mes remerciements vont d'abord à Philippe DELERIVE, directeur général d'Apécialis, qui m'a donné ma chance au sein de son équipe.

J'adresse ensuite mes remerciements à Frédéric MOULIN, mon tuteur en entreprise, et Dafnis KRASNIQI, mon tuteur académique, pour leur disponibilité et leurs conseils avisés.

Je remercie particulièrement Safia LEKEHAL LE CALVEZ pour sa grande disponibilité, sa relecture attentive, sa bienveillance et ses remarques pertinentes.

Je remercie l'ensemble des collaborateurs d'Apécialis et du groupe Exponens pour leur accueil et leur bienveillance, et tous ceux qui ont contribué de près comme de loin à l'avancement de ce mémoire.

Enfin, je remercie mes parents ainsi que mes proches pour leur soutien sans faille tout au long de mes années d'études.

Liste des abréviations

- ACPR** : Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution
- BBA** : Building Block Approach
- BCE** : Banque Centrale Européenne
- BTP** : Bâtiment et Travaux Publics
- CRAC** : Convention de Règlement de l'Assurance Construction
- CSM** : Contractual Service Margin
- DOC** : Date d'Ouverture de Chantier
- DO** : Dommages Ouvrage
- DROC** : Déclaration Réglementaire d'Ouverture de Chantier
- EIOPA** : European Insurance and Occupational Pensions Authority
- FCF** : Fulfilment Cash Flows
- FFB** : Fédération Française du Bâtiment
- IARD** : Incendie, Accidents et Risques Divers
- IBNER** : Incurred But Not Enough Reported
- IBNR** : Incurred But Not Reported
- IBNYR** : Incurred But Not Yet Reported
- ICC** : Indice des Coûts de Construction
- IFRS** : International Financial Reporting Standards
- INSEE** : Institut National de la Statistique et des Études Économiques
- LC** : Loss Component

LIC : Liability For Incurred Claims

LRC : Liability for Remaining Coverage

MSE : Mean Squared Error

OCI : Other Comprehensive Income

PAA : Premium Allocation Approach

PSAP : Provision pour Sinistres à Payer

PSNEM : Provision pour Sinistres Non Encore Manifestés

PVFCF : Present Value of Future Cash Flows

RA : Risk Adjustment

RC : Responsabilité Civile

RCD : Responsabilité Civile Décennale

UFR : Ultimate Forward Rate

VA : Volatility Adjustment

VaR : Value at Risk

VAP : Valeur Actuelle Probable

VFA : Variable Fee Approach

Table des matières

Introduction	18
1 Assurance construction	20
1.1 L'opération de construction et les intervenants	20
1.2 Environnement juridique	22
1.2.1 Loi Spinetta	22
1.2.2 Convention de Règlement de l'Assurance Construction (CRAC)	24
1.3 Les garanties obligatoires en assurance construction	25
1.3.1 La Responsabilité Civile Décennale	25
1.3.2 l'assurance Dommages Ouvrage	25
1.4 Gestion financière de l'assurance construction	26
1.4.1 Gestion par répartition	26
1.4.2 Gestion par capitalisation	27
1.4.3 Les types de contrat en assurance construction	27
1.5 Le provisionnement en assurance construction	27
1.5.1 La provision pour sinistres à payer (PSAP)	28
1.5.2 La provision pour sinistres non encore manifestés (PSNEM)	31
1.6 Quelques chiffres sur l'assurance construction	34
2 L'inflation	39
2.1 Généralités	39
2.2 Impact sur le secteur de l'assurance construction	41
2.2.1 Mesure de l'inflation dans le secteur de la construction	41
2.3 Projection de l'inflation future	43
2.3.1 À partir d'une courbe des taux d'intérêt	43
2.3.2 Modèle de Vasicek	47
3 Données et hypothèses	51
3.1 Périmètre de l'étude	51
3.2 Présentation des données	51
3.3 Construction des triangles	54
3.4 Cadences de règlement et de manifestation des sinistres	56
3.5 Scénarios d'inflation	58
4 IFRS 17	59
4.1 Principes généraux	59
4.2 Modèles d'évaluation des passifs	64
4.2.1 Le modèle général ou Building Block Approach (BBA)	64
4.2.2 Compte de résultat	71

5	Modélisation du passif IFRS 17	73
5.1	Hypothèses et paramètres	73
5.2	Évaluation initiale	75
5.2.1	PVFCF	75
5.2.2	RA	76
5.2.3	CSM	77
5.3	Évaluation au 31/12/2021	78
5.3.1	PVFCF	78
5.3.2	RA	80
5.3.3	CSM	81
5.3.4	Compte de résultat au 31/12/2021	82
5.4	Projections vues au 31/12/2021	84
5.4.1	PVFCF	84
5.4.2	RA	86
5.4.3	CSM	87
5.4.4	Compte de résultat	88
6	Impact théorique du pic d'inflation en 2022	92
6.1	Impact sur le compte de résultat au 31/12/2022	93
6.1.1	Revenus d'assurance	93
6.1.2	Dépenses d'assurance	94
6.1.3	Résultats financiers	95
6.1.4	Résultats totaux	96
6.2	Projections du compte de résultat vues au 31/12/2022	97
6.2.1	Résultats des services d'assurance	97
6.2.2	Résultats financiers	99
6.2.3	Résultats totaux	101
	Conclusion	104
	Table des figures	106
	Bibliographie	109
	Annexes	110

Introduction

L'économie mondiale est soumise à des cycles inflationnistes qui influencent de nombreux secteurs, dont celui de l'assurance IARD. En période d'inflation soutenue, les compagnies d'assurance doivent faire face à une augmentation des coûts des sinistres, des frais de gestion et des coûts de réassurance, impactant ainsi leurs résultats techniques et leur rentabilité.

Les impacts de l'inflation sont particulièrement importants pour les branches à développement long, à l'instar de l'assurance construction. Ces branches sont plus sensibles à l'inflation en raison de la durée des engagements et de l'effet cumulatif de l'inflation sur le long terme. L'assurance construction regroupe deux garanties obligatoires qui sont la garantie Dommages Ouvrage (DO), à destination du maître d'ouvrage, et la garantie Responsabilité Civile Décennale (RCD), à destination du maître d'œuvre. Ces garanties fonctionnent selon un mécanisme de double détente selon lequel, en cas de sinistre survenu pendant la période de garantie, l'assureur DO indemnise le maître d'ouvrage sans chercher le responsable du sinistre, puis effectue un recours à l'encontre de l'assureur RCD du responsable. La particularité de l'assurance construction réside dans l'encaissement d'une prime unique à la souscription du contrat, destinée à couvrir les sinistres pendant une durée de couverture pouvant aller jusqu'à 15 ans. Cette particularité pose des défis en matière de comptabilisation et de reconnaissance des profits engendrés par les contrats.

L'entrée en vigueur de la norme IFRS 17, depuis le 1er janvier 2023, marque un tournant majeur dans la comptabilisation des contrats d'assurance. Elle établit de nouveaux principes pour la comptabilisation, l'évaluation et la présentation des contrats d'assurance, en tenant compte de tous les flux de trésorerie futurs et des risques associés. Cette norme modifie la reconnaissance des revenus, qui se fait désormais progressivement sur la durée de couverture du contrat plutôt qu'immédiatement. Elle exige également une plus grande transparence, obligeant les assureurs à fournir des informations détaillées sur leurs hypothèses et leur gestion des risques. L'objectif de la norme IFRS 17 est de rendre les états financiers plus compréhensibles et comparables entre les différentes compagnies d'assurance, offrant ainsi une image plus fidèle de leur santé financière et de leurs performances.

Ce mémoire propose d'analyser les impacts de l'inflation sur la rentabilité des contrats d'assurance construction, en prenant en compte les exigences réglementaires de la norme IFRS 17.

Dans un premier temps, nous détaillerons les caractéristiques de l'assurance construction. Après avoir présenté les différents intervenants dans une opération de construction et les liens qui existent entre eux, nous aborderons le contexte juridique, le provisionnement et quelques statistiques sur le marché français de l'assurance construction.

Dans un deuxième temps, nous aborderons le sujet de l'inflation en assurance construction. Après avoir présenté les différents indices utilisés pour mesurer l'inflation dans le cadre de l'as-

surance construction, nous étudierons deux méthodes de projection des taux d'inflation futurs. À partir de ces méthodes, nous simulerons différents scénarios d'inflation afin d'analyser leur impact sur les résultats de l'assureur.

Dans le chapitre suivant, nous présenterons les données utilisées pour notre analyse ainsi que les hypothèses sous-jacentes. Les sources de données et les méthodes d'analyse employées y seront détaillées. Les travaux effectués dans ce mémoire s'appuieront sur des données anonymisées, issues d'un portefeuille RCD, afin de garantir la confidentialité.

Ensuite, nous introduirons la norme IFRS 17 en détaillant ses principes fondamentaux et les modèles d'évaluation des passifs d'assurance. Puis, nous modéliserons les éléments constitutifs du passif ainsi que le compte de résultat IFRS 17 à la date de clôture du 31/12/2021, pour chaque scénario d'inflation considéré. Nous réaliserons également une projection des comptes de résultat, vue à cette même date, jusqu'au règlement de tous les sinistres.

Dans le dernier chapitre, nous analyserons l'impact théorique du pic d'inflation en 2022 sur le compte de résultat et la rentabilité des contrats. En utilisant les modèles développés, nous modéliserons les comptes de résultat au 31/12/2022 et réaliserons une projection de ceux-ci en tenant compte du taux d'inflation réel de l'année 2022, plutôt que de ce qui avait été estimé. Nous effectuerons ensuite une comparaison entre ces nouveaux résultats et ceux du chapitre précédent afin d'analyser l'impact d'une sous-estimation de l'inflation en fonction des différents scénarios d'inflation considérés.

Chapitre 1

Assurance construction

L'assurance construction est l'assurance qui protège toute personne physique ou morale décidant de faire réaliser des travaux de construction. Les travaux de construction concernés sont les travaux de bâtiments encadrés par la loi Spinetta (cf. la sous-section 1.2.1).

1.1 L'opération de construction et les intervenants

Une opération de construction est caractérisée par l'ensemble des travaux englobant la réalisation d'un ou plusieurs ouvrages, exécutés entre la date d'ouverture du chantier, couramment désignée par "DROC" ou "DOC", et la réception finale de l'ouvrage. Afin de mener à bien cette opération, différents intervenants sont liés par des contrats de louage d'ouvrage¹, de sous-traitance ou de fourniture.

Maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage représente la personne physique ou morale titulaire d'un permis de construire et pour le compte de laquelle les travaux de construction de l'ouvrage sont exécutés. En agissant en tant que client, il élabore les modalités du processus de construction et impose ses critères en matière de qualité de l'ouvrage, de coûts et de durée des travaux. Une fois le chantier ouvert, à la suite des démarches administratives, financières et des études techniques préliminaires, le maître d'ouvrage supervise le déroulement des travaux, veillant à leur conformité avec ses attentes. À la fin de l'opération de construction, le maître d'ouvrage réceptionne l'ouvrage.

Les maîtres d'ouvrage peuvent être des entités privées, qu'elles soient des personnes physiques ou morales, telles que des particuliers ou des sociétés civiles. Ils peuvent aussi être des personnes morales de droit public, à l'instar de l'État ou des collectivités locales. Parmi eux, on retrouve des professionnels à l'instar des vendeurs ou des promoteurs, qui entreprennent la construction d'ouvrages dans le but de les revendre ultérieurement. Le maître d'ouvrage peut agir pour son propre compte, comme lorsqu'un particulier fait construire sa résidence, ou pour le compte d'autrui, comme le ferait un industriel, un vendeur ou un promoteur immobilier.

Le maître d'ouvrage est soumis à une obligation d'assurance Dommages Ouvrage.

1. Convention par laquelle une personne physique ou morale se charge d'effectuer pour une autre, sans aucune subordination, un travail matériel, travail aboutissant à la création d'un ouvrage.

Maître d'œuvre

Le maître d'œuvre représente la personne physique ou morale qui se voit confier la mission de concevoir la construction de l'ouvrage, de diriger et de contrôler la réalisation des travaux.

Engagé par le maître d'ouvrage au travers d'un contrat de louage d'ouvrage, le maître d'œuvre joue un rôle central dans l'élaboration de l'ouvrage, en veillant au respect des délais, des coûts et du cahier des charges définis pour la construction. Avant le démarrage des travaux, il établit le budget nécessaire, conçoit les plans et assiste le maître d'ouvrage dans la sélection des entreprises. Sa responsabilité inclut la planification des interventions des entreprises sur le chantier, le suivi rigoureux des délais et des coûts des artisans, ainsi que la vérification de la conformité du chantier aux normes en vigueur. En fin de parcours, il peut également accompagner le maître d'ouvrage lors de la réception des travaux.

Le maître d'œuvre est soumis à une obligation d'assurance Responsabilité Civile Décennale.

Les réalisateurs

Les réalisateurs représentent les personnes physiques ou morales qui acceptent, dans le cadre d'un contrat louage d'ouvrage conclu avec le maître d'ouvrage, de se charger de l'exécution d'une partie ou de l'intégralité des travaux.

On distingue deux catégories de réalisateurs : l'entreprise générale, qui obtient un contrat unique couvrant l'intégralité de l'ouvrage, et l'entreprise réalisatrice d'un lot, engagée pour exécuter une partie spécifique de l'ouvrage relevant de sa compétence.

Chaque réalisateur a le droit de sous-traiter tout ou une partie de l'exécution des travaux qui lui sont confiés.

Les réalisateurs sont soumis à une obligation d'assurance Responsabilité Civile Décennale.

Les sous-traitants

Les sous-traitants sont des personnes physiques ou morales mandatées par les réalisateurs pour effectuer une partie des travaux qui leur ont été délégués. Ils n'entretiennent pas de relation directe avec le maître d'ouvrage.

Contrairement aux réalisateurs, un sous-traitant n'est pas soumis à l'obligation d'assurance Responsabilité Civile Décennale, ce qui signifie qu'il n'est pas automatiquement présumé responsable en cas de dommages survenant à la construction. Néanmoins, cela ne le décharge pas entièrement de toute responsabilité en cas de sinistre, car il est tenu à une obligation de résultat envers le réalisateur qui lui a sous-traité les travaux.

Les fournisseurs

Les fournisseurs fournissent aux entreprises les équipements et les matériaux requis pour l'exécution des travaux et entretiennent généralement une relation directe avec les réalisateurs.

Les fournisseurs ne sont, à priori, pas soumis à une obligation d'assurance Responsabilité Civile Décennale. Toutefois, selon une jurisprudence établie en 2018², la responsabilité décennale du fournisseur de matériaux peut être engagée s'il joue un rôle actif sur le chantier.

2. <https://www.legifrance.gouv.fr/juri/id/JURITEXT000036697099/>

Le contrôleur technique

Le contrôleur technique est agréé par le ministre chargé de la construction et son rôle est d'intervenir à la demande du maître d'ouvrage pour prévenir les différents aléas techniques susceptibles d'être rencontrés dans la réalisation des ouvrages. Pour cela, il réalise une évaluation des risques en se basant sur les documents de conception et de réalisation qui lui sont communiqués. Il formule ensuite un avis en conséquence et rédige des rapports détaillés sur ses missions de vérification.

Il est soumis à une obligation d'assurance Responsabilité Civile Décennale.

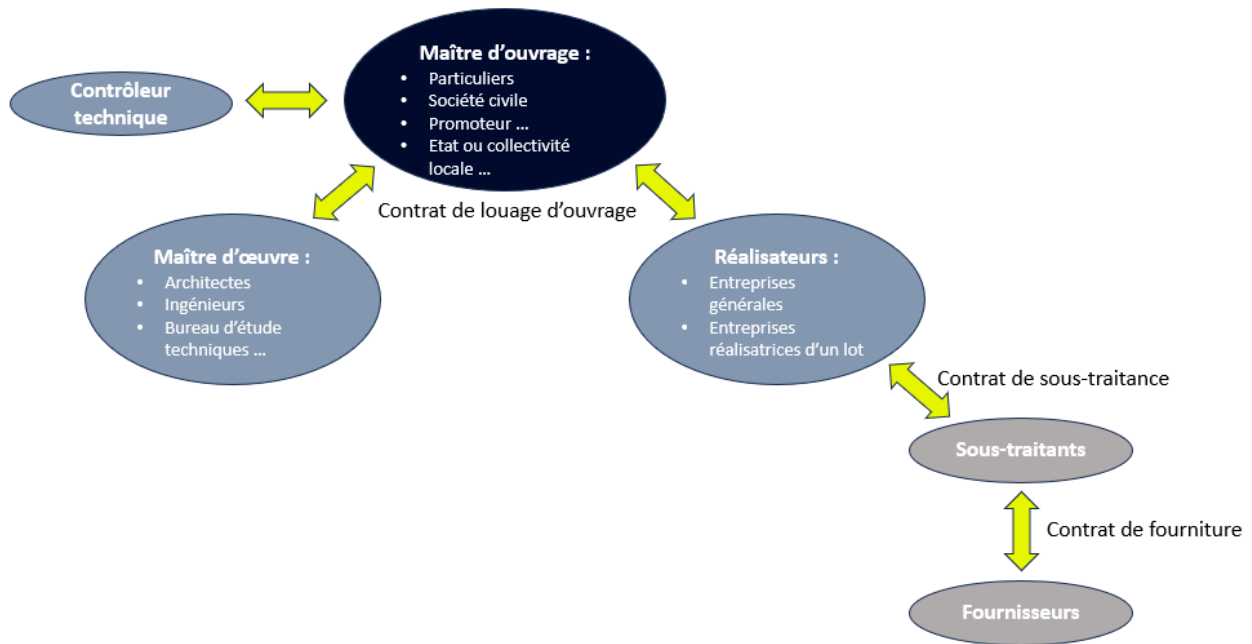


FIGURE 1.1 – Les principaux intervenants dans la construction d'un ouvrage

1.2 Environnement juridique

1.2.1 Loi Spinetta

La loi du 4 janvier 1978, dite loi Spinetta en référence au nom du président de la commission interministérielle à l'origine de cette loi, est relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction.

Elle considère les dommages ou les malfaçons résultant d'un acte de construction et impose une double obligation d'assurance entre, d'un côté, le maître d'ouvrage via l'assurance de Dommages Ouvrage et, de l'autre, les constructeurs via l'assurance de Responsabilité Civile Décennale. En effet, selon l'article L.111-30 du Code de l'habitation et l'article L.242-1 du Code des assurances, « *Toute personne physique ou morale qui, agissant en qualité de propriétaire de l'ouvrage, de vendeur ou de mandataire du propriétaire de l'ouvrage, fait réaliser des travaux de bâtiment, doit souscrire avant l'ouverture du chantier, pour son compte ou pour celui des propriétaires successifs, une assurance garantissant, en dehors de toute recherche des responsabilités, le paiement des travaux de réparation des dommages de la nature de ceux dont sont responsables les constructeurs au sens de l'article 1792-1 du Code Civil (...)* »

Il en découle un système à double détention par lequel l'assurance de Dommages Ouvrage indemnise automatiquement le maître d'ouvrage sans nécessairement chercher un responsable dans un premier temps. Ensuite, après avoir préfinancé la réparation, l'assurance de Dommage Ouvrage exerce un recours contre les assureurs de Responsabilité Civile Décennale.

Les objectifs de la loi Spinetta étaient :

- L'indemnisation automatique et rapide du maître d'ouvrage pour faire face aux longs délais de règlements ;
- La priorisation la réparation plutôt que la recherche de responsabilité ;
- La mise en place de couvertures d'assurance suffisantes ;
- L'apport d'une solution contre la déresponsabilisation de certains acteurs du domaine de la construction.

Responsabilité du constructeur

Selon l'article 1792 du Code civil, « *tout constructeur d'un ouvrage est responsable de plein droit, envers le maître ou l'acquéreur de l'ouvrage, des dommages, même résultant d'un vice du sol, qui compromettent la solidité de l'ouvrage ou qui, l'affectant dans l'un de ses éléments constitutifs ou l'un de ses éléments d'équipement, le rendent impropre à sa destination. Une telle responsabilité n'a point lieu si le constructeur prouve que les dommages proviennent d'une cause étrangère* ». La loi Spinetta instaure donc une présomption de responsabilité pesant sur tous les intervenants à l'acte de construire.

Est réputé constructeur de l'ouvrage selon l'article 1792-1 du Code civil :

- Tout architecte, entrepreneur, technicien ou autre personne liée au maître de l'ouvrage par un contrat de louage d'ouvrage ;
- Toute personne qui vend, après achèvement, un ouvrage qu'elle a construit ou fait construire ;
- Toute personne qui, bien qu'agissant en qualité de mandataire du propriétaire de l'ouvrage, accomplit une mission assimilable à celle d'un locateur d'ouvrage³.

La présomption de responsabilité des constructeurs s'étend aux dommages aux éléments d'équipement « *indissociables* » (Article 1792-2 du Code civil) : « *La présomption de responsabilité établie par l'article 1792 s'étend également aux dommages qui affectent la solidité des éléments d'équipement d'un ouvrage, mais seulement lorsque ceux-ci font indissociablement corps avec les ouvrages de viabilité, de fondation, d'ossature, de clos ou de couvert. Un élément d'équipement est considéré comme formant indissociablement corps avec l'un des ouvrages de viabilité, de fondation, d'ossature, de clos ou de couvert lorsque sa dépose, son démontage ou son remplacement ne peut s'effectuer sans détérioration ou enlèvement de matière de cet ouvrage* ».

3. Personne physique ou morale se chargeant de prestations techniques, matérielles ou intellectuelles dans le cadre d'un louage d'ouvrage conclu avec un maître d'ouvrage.

Selon l'article 1792-4-1 du Code civil, cette présomption de responsabilité s'exerce pendant 10 ans à compter de la réception des travaux.

Garantie de bon fonctionnement

L'article 1792-3 du Code civil indique que « *Les autres éléments d'équipement de l'ouvrage font l'objet d'une garantie de bon fonctionnement d'une durée minimale de deux ans à compter de sa réception* ». Cette garantie impose à l'entreprise qui réalise les travaux de réparer ou remplacer les éléments d'équipement qui sont défectueux pendant cette période. Dans ce cas, il s'agit d'éléments pouvant être remplacés ou enlevés sans causer de dommage à l'ouvrage.

Garantie de parfait achèvement

L'article 1792-6 du Code civil ordonne que « *La garantie de parfait achèvement, à laquelle l'entrepreneur est tenu pendant un délai d'un an, à compter de la réception, s'étend à la réparation de tous les désordres signalés par le maître de l'ouvrage, soit au moyen de réserves mentionnées au procès-verbal de réception, soit par voie de notification écrite pour ceux révélés postérieurement à la réception* ».

1.2.2 Convention de Règlement de l'Assurance Construction (CRAC)

En situation de sinistre, des conflits peuvent émerger entre le maître d'ouvrage et les assureurs décennaux concernant l'obligation de garantie. La Convention de Règlement Assurance Construction (CRAC) a été instaurée pour résoudre ce problème. Cette convention représente un accord entre les compagnies d'assurance construction visant à optimiser la collaboration entre l'assurance Dommages Ouvrage et la Responsabilité Civile Décennale.

Concrètement, la CRAC implique l'intervention d'un unique expert, mandaté par l'assureur Dommages Ouvrage pour agir au nom de tous les assureurs concernés par le sinistre déclaré. Les conclusions de cet expert permettront de déterminer les garanties en jeu et d'évaluer le coût des dégâts à indemniser.

L'expert désigné pour gérer le sinistre intervient dans l'établissement des garanties et évalue le montant de l'indemnisation. Il peut être assisté par des experts spécialisés dans le domaine de la construction, en fonction de la nature et de l'ampleur des dommages. Il est important de noter que cet expert est sélectionné à partir d'une liste établie par les assureurs signataires de la CRAC.

Les conditions d'indemnisation de l'assureur Dommages Ouvrage envers la victime du sinistre sont définies dans l'annexe I de l'article A.243-1 du Code des assurances. L'assureur dispose d'un délai de 3 mois pour procéder au remboursement, basé sur le barème de responsabilité établi dans la CRAC.

La CRAC permet aux assureurs de réduire les frais d'expertise et de résoudre un grand nombre de litiges à l'amiable, en dehors de toute recherche de responsabilité et inopposable aux assurés.

1.3 Les garanties obligatoires en assurance construction

1.3.1 La Responsabilité Civile Décennale

La garantie Responsabilité Civile Décennale représente une obligation imposée aux constructeurs et aux professionnels du bâtiment à l'égard du maître d'ouvrage sur une période de dix ans. Elle couvre, pendant la décennie suivant la réception du chantier, les défauts constatés sur l'ouvrage qui sont provoqués par ces intervenants.

La législation contraint les maîtres d'œuvre, les réalisateurs ou entrepreneurs, les fournisseurs, et les contrôleurs techniques à contracter une assurance de ce type lors de leur participation à la construction d'un nouvel ouvrage ou à une rénovation. Ces intervenants doivent être en mesure de prouver au maître d'ouvrage qu'ils bénéficient de cette garantie au moment de la déclaration d'ouverture de chantier.

En cas de vente d'un logement dans les dix ans suivant sa construction, l'information sur la souscription ou non des assurances obligatoires doit être annexée au contrat de vente. Cela permet à l'acheteur de prendre des mesures en cas de sinistre.

Le déclenchement de cette assurance a lieu lorsque l'assuré est déclaré responsable de vices ou dommages de construction pouvant affecter la solidité de l'ouvrage ou le rendre impropre à l'usage auquel il est destiné. Ces dommages peuvent résulter de défauts de conformité ou d'un vice de sol. Ces défauts concernent le gros-œuvre (murs, toiture, etc.), le second œuvre (électricité, isolation, etc.) mais aussi certains équipements lorsque le dysfonctionnement rend le bien impropre à son usage (système de chauffage). Les clauses types d'une assurance Responsabilité Civile Décennale sont définies par le Code des assurances^{4 5}.

Ce type d'assurance est donc obligatoirement souscrit par la plupart des intervenants sur le chantier pour le compte du maître d'ouvrage, que ce soit pour la conception ou la réalisation. En parallèle, le maître d'ouvrage doit souscrire une garantie Dommages Ouvrage.

1.3.2 l'assurance Dommages Ouvrage

L'assurance Dommages Ouvrage offre à l'assuré la possibilité, en cas de sinistre, d'être rapidement remboursé de l'intégralité des frais de réparation des dommages couverts par la Responsabilité Civile Décennale. Elle prend effet après l'expiration du délai de garantie de parfait achèvement, visé à l'article 1792-6 du Code civil et fixé à une année suivant la réception des travaux, et expire en même temps que la garantie décennale.

Cette assurance est obligatoire pour toute personne faisant appel à une ou plusieurs entreprises pour la réalisation de travaux de construction. Sa souscription doit être effectuée avant le début des travaux. Similaire à la garantie Responsabilité Civile Décennale, l'assurance Dommages Ouvrage couvre le même type de dommages. Elle permet d'effectuer des remboursements ou des réparations sans recherche préalable du responsable du sinistre. Cela s'avère crucial, étant donné que la recherche de responsabilité peut être un processus long, notamment en cas d'attente d'une décision judiciaire.

Il est également essentiel pour le maître d'ouvrage de souscrire cette garantie en vue d'une

4. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000021340467

5. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000021340452

éventuelle revente du bien, car il est directement responsable envers le nouvel acquéreur de toutes les conséquences résultant d'un défaut d'assurance.

Du point de vue de l'assureur, après avoir indemnisé l'assuré à la suite d'un sinistre sur l'ouvrage, celui-ci entreprend ensuite une recherche de responsabilité et engage des recours contre les assureurs de Responsabilité Civile Décennale en cas de constatation de responsabilité du constructeur.

L'indemnisation correspond au coût total de la construction, c'est-à-dire à l'ensemble des frais relatifs aux travaux de réparation (taxes, révisions et éventuels travaux supplémentaires requis). Ce montant est revalorisé chaque année en raison de l'inflation sur le prix des matériaux et de la main d'œuvre. Il convient de noter qu'aucune franchise ne peut être incluse dans un contrat d'une police Dommages Ouvrage obligatoire. Par ailleurs, le Code des assurances détermine les clauses types d'un contrat Dommages Ouvrage⁶.

La figure ci-dessous trace les étapes de déroulement des garanties obligatoires de l'assurance construction.

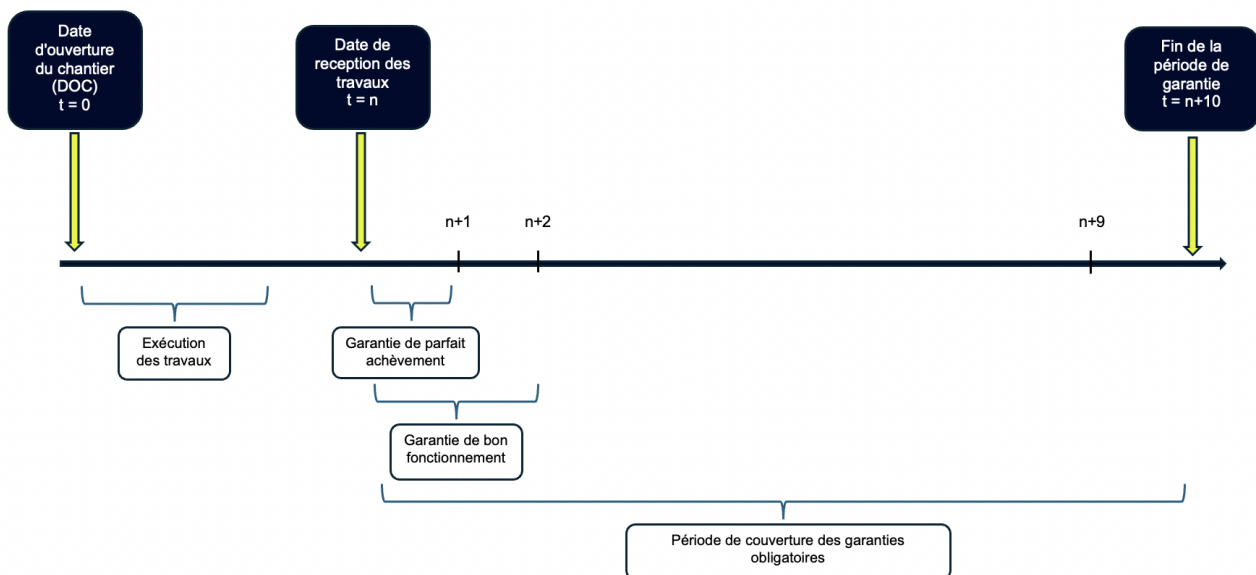


FIGURE 1.2 – Période de garantie

1.4 Gestion financière de l'assurance construction

1.4.1 Gestion par répartition

Jusqu'en 1982, les deux garanties obligatoires de l'assurance construction étaient gérées en répartition. Dans ce type de gestion financière, les primes collectées par l'assureur au cours d'une année servent à constituer une provision destinée à couvrir les engagements d'assurance liés à cette même année. Les sinistres survenant au cours de cette période sont indemnisés en utilisant les cotisations versées par l'ensemble des assurés. Autrement dit, la totalité des primes collectées au cours d'une année donnée est utilisée pour régler tous les sinistres survenus durant de cette même année. Ce type de gestion était donc sensible à l'activité du secteur du bâtiment et protégeait peu le maître d'ouvrage.

6. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000036754214

1.4.2 Gestion par capitalisation

Depuis 1982, les deux garanties obligatoires de l'assurance construction sont gérées en capitalisation. Dans ce type de gestion financière, les primes collectées par l'assureur au cours d'une année de référence constituent des provisions pour le règlement des sinistres afférents aux chantiers ouverts durant cette même année.

Ces garanties sont ainsi gérées en base souscription. L'année de souscription correspond à l'année la date d'ouverture de chantier (DOC).

Un fonds de compensation des risques de l'assurance construction a été instauré par la loi du 28 juin 1982⁷ afin de financer la transition entre la gestion en répartition et la gestion en capitalisation. Financé par une contribution sur les contrats d'assurance construction, il visait à rembourser les assureurs de sinistres survenus au titre de chantiers ouverts avant le 1er janvier 1983. Le financement de ce fonds de garantie s'est achevé en 2005.

1.4.3 Les types de contrat en assurance construction

Police par abonnement

Il s'agit d'une police qui couvre tous les chantiers auxquels participe un professionnel du BTP. Il s'agit généralement de polices annuelles à tacite reconduction, prenant effet au 1er janvier. Le professionnel bénéficie d'une couverture pour son activité tout au long d'une année civile. Ces polices comprennent non seulement la Responsabilité Civile Décennale obligatoire, mais également la Responsabilité Civile Générale (RC exploitation, RC professionnelle), ainsi que des garanties facultatives. La tarification de ces contrats est établie selon les caractéristiques de l'activité du professionnel (chiffre d'affaires, effectifs, activités exercées...).

Ce type de contrat est mis en place lorsque l'activité régulière de l'assuré est soumise à l'obligation de souscrire une assurance Responsabilité Civile Décennale.

Police par chantier

Il s'agit d'une police souscrite pour un chantier clairement identifié. Elle concerne la garantie obligatoire Dommages Ouvrage du maître d'ouvrage et la Responsabilité Civile Décennale des constructeurs et assimilés dans le cas de chantiers importants. La date d'effet de ces polices est égale à la date d'ouverture du chantier (DOC).

Il est nécessaire de déclarer de manière individuelle toutes les caractéristiques de chaque chantier dans ce genre de contrat. Cela entraîne une charge administrative considérable à la fois pour l'assureur et pour l'assuré.

1.5 Le provisionnement en assurance construction

En assurance, le cycle de production est inversé dans le sens où l'assureur encaisse d'abord les primes, puis fournit la couverture et paie les sinistres ultérieurement. Les coûts réels sont donc inconnus au moment de la tarification.

Pour faire face à ses engagements, l'assureur doit provisionner, à chaque date d'inventaire, un montant suffisant pour le règlement intégral des sinistres. En assurance construction, on distingue les provisions nécessaires au règlement des sinistres qui se sont manifestés jusqu'à la date d'inventaire et les provisions nécessaires au règlement des sinistres non encore manifestés et qui

7. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000691740>

devraient se manifester pendant la période de garantie décennale. La spécificité de l'évaluation des provisions en assurance construction est due à la période de garantie décennale et à la gestion par capitalisation de l'assurance construction. En effet, l'assureur encaisse une prime unique à la souscription du contrat alors qu'il s'engage à indemniser des sinistres qui peuvent se manifester jusqu'à 15 ans après la date d'ouverture du chantier, si l'on considère la durée du chantier, la période de garantie décennale et le délai de prescription en assurance.

1.5.1 La provision pour sinistres à payer (PSAP)

La provision pour sinistres à payer est définie selon l'article R331-6 du Code des assurances comme « *la valeur estimative des dépenses en principal et en frais, tant internes qu'externes, nécessaires au règlement de tous les sinistres survenus et non payés, y compris les capitaux constitutifs des rentes non encore mises à la charge de l'entreprise* ». Son calcul s'effectue par année de survenance. Il existe 3 catégories de sinistres :

- Les sinistres clos : ce sont les sinistres survenus, déclarés pendant l'exercice comptable et qui ont entièrement été payés à la date de clôture. Ces sinistres ne nécessitent pas de provisions puisque l'assureur n'a plus d'engagement vis-à-vis de l'assuré.
- Les sinistres en cours : ce sont les sinistres qui ont été déclarés à l'assureur durant l'exercice mais dont le montant final n'est pas connu. Ces sinistres nécessitent des provisions à la date d'inventaire car l'assureur a toujours un engagement vis-à-vis l'assuré qui consiste à indemniser le sinistre dans son intégralité même s'il ne connaît pas le coût final du sinistre.
- Les sinistres tardifs : ce sont les sinistres qui sont survenus pendant la période de couverture mais qui n'ont pas encore été déclarés à l'assureur. Ces sinistres nécessitent également des provisions au même titre que la catégorie précédente.

La provision pour sinistres à payer se décompose en :

- La provision dossier/dossier : c'est le montant de provisions initialement calculé par les gestionnaires de sinistres à la survenance du sinistre et à partir des informations du dossier dont ils disposent.
- IBNER (Incurred But Not Enough Reported) : cette provision couvre l'insuffisance potentielle de provisionnement des sinistres survenus et déclarés à la date de clôture des états financiers.
- IBNYR (Incurred But Not Yet Reported) : cette provision couvre les sinistres tardifs. Il s'agit des sinistres survenus mais non encore déclarés à l'assureur.

La somme des IBNER et des IBNYR donne les IBNR (Incurred But Not Reported).

Évaluation des PSAP

On notera :

- i : l'année de survenance, soit l'année où le sinistre est survenu ;

- j : le nombre d'année de développement, c'est-à-dire le nombre d'années après l'année de survenance où un paiement est effectué. Si i est l'année de survenance et j l'année de développement alors un paiement est effectué l'année calendaire $i + j$;
- $X_{i,j}$: le montant des paiements effectués l'année $(i + j)$ pour tous les sinistres survenus l'année i ;
- $C_{i,j}$: le montant cumulé des paiements effectués pendant j années depuis l'année i pour tous les sinistres survenus l'année i , soit

$$C_{i,j} = \sum_{h=0}^j X_{i,h}$$

$$X_{i,j} = C_{i,j} - C_{i,j-1}$$

Ces montants sont généralement représentés sous forme de triangles de liquidation.

	Developpement 0	Developpement 1	...	Developpement j	...	Developpement n-1	Developpement n
Survenance 0	C _{0,0}	C _{0,1}	...	C _{0,j}	...	C _{0,n-1}	C _{0,n}
Survenance 1	C _{1,0}	C _{1,1}	...	C _{1,j}	...	C _{1,n-1}	?
.	?	?
Survenance i	C _{i,0}	C _{i,1}	...	C _{i,j}	?	?	?
.	?	?	?	?
Survenance n-1	C _{n-1,0}	C _{n-1,1}	?	?	?	?	?
Survenance n	C _{n,0}	?	?	?	?	?	?

FIGURE 1.3 – Exemple de triangle de liquidation

La valeur de chaque cellule du tableau correspond à $C_{i,j}$ donc au montant cumulé des paiements effectués pendant j années depuis l'année i pour tous les sinistres survenus l'année i . Chaque diagonale représente une année calendaire. Les « ? » représentent les temps auxquels on aimerait estimer les montants devant être payés. En particulier, la dernière avant les points d'interrogation correspond à l'année n qui est la dernière année où l'on connaît tous les paiements qui ont été effectués.

L'objectif des méthodes de provisionnement est de déterminer une méthode pour estimer ces paiements inconnus. Des méthodes déterministes ou des méthodes stochastiques peuvent être utilisées.

Parmi les méthodes déterministes, on retrouve la méthode du coût moyen, Bornhuetter-Ferguson, De Vylder, London Chain, Verbeek-Taylor et Chain Ladder, la méthode la plus utilisée en pratique.

Parmi les méthodes stochastiques, on retrouve la méthode de Mack ainsi que la méthode du bootstrap, des modèles probabilistes qui permettent d'estimer aussi la volatilité autour de la

valeur moyenne ou la distribution complète. En posant une hypothèse paramétrique de loi de probabilité ou à partir de la distribution estimée, on peut approcher les différents quantiles de la distribution des règlements futurs et de déterminer ainsi le montant de provision suivant un quantile pour ajuster les provisions à un niveau de confiance défini.

Dans le cadre de ce mémoire, les méthodes utilisées sont la méthode Chain Ladder et la méthode de Mack en raison de leur simplicité à être mise en place.

Méthode Chain Ladder

La méthode de Chain Ladder est une méthode déterministe fréquemment utilisée en raison de sa facilité à être mise en œuvre. Elle s'applique généralement aux triangles de paiements cumulés.

Les rapports $\frac{C_{i,j+1}}{C_{i,j}}$ sont appelés les facteurs de développement. La méthode de Chain Ladder repose sur l'hypothèse forte selon laquelle les facteurs de développement sont indépendants de l'année d'origine i , c'est-à-dire que pour $j = 0, \dots, n-1$ fixé et pour tout i

$$\frac{C_{i,j+1}}{C_{i,j}} = f_j$$

L'estimation des provisions avec la méthode Chain Ladder se fait en trois étapes :

Étape 1 : calculer, pour tout j , un estimateur des facteurs de développement

$$\hat{f}_j = \frac{\sum_{i=0}^{n-j-1} C_{i,j+1}}{\sum_{i=0}^{n-j-1} C_{i,j}}$$

Étape 2 : en déduire une estimation des paiements cumulés, pour tout $j = 0, \dots, n$

$$\hat{C}_{i,j} = \hat{f}_{j-1} \hat{f}_{j-2} \dots \hat{f}_{j-i} C_{i,j-i}$$

Étape 3 : en déduire une estimation de la provision

$$\hat{R}_{i,n} = \hat{C}_{i,n} - C_{i,n-i}$$

Méthode de Mack

La méthode de Mack est une version stochastique de la méthode de Chain-Ladder. Elle permet notamment d'estimer les erreurs commises lors de l'estimation des provisions par la méthode de Chain Ladder standard.

Elle repose sur trois hypothèses, la première hypothèse étant celle de l'indépendance des années de survenance.

La seconde est l'hypothèse selon laquelle il existe f_j tel que pour tout i

$$E[C_{i,j+1}|C_{i,1} \dots C_{i,j}] = C_{i,j} f_j$$

La troisième et dernière hypothèse est celle selon laquelle la variance conditionnelle est donnée par la formule suivante pour tout i

$$VAR[C_{i,j+1}|C_{i,1} \dots C_{i,j}] = C_{i,j} \sigma_j^2$$

L'estimateur des f_j est le même que celui de la méthode Chain Ladder.
L'estimateur du paramètre σ_j^2 est :

$$\hat{\sigma}_j^2 = \frac{1}{n-j} \sum_{i=0}^{n-j-1} C_{i,j} \left(\frac{C_{i,j+1}}{C_{i,j}} - \hat{f}_j \right)^2$$

On peut alors calculer l'erreur quadratique moyenne (mean squared error) définie par :

$$MSE(\hat{C}_{i,n}) = E[(\hat{C}_{i,n} - C_{i,n})^2 | C_{i,1} \dots C_{i,j}]$$

Il en découle la décomposition biais-variance suivante :

$$MSE(\hat{C}_{i,n}) = VAR[\hat{C}_{i,n} | C_{i,1} \dots C_{i,j}] + (\hat{C}_{i,n} - E[\hat{C}_{i,n} | C_{i,1} \dots C_{i,j}])$$

Un estimateur naturel de l'erreur quadratique de la provision pour l'année i est donc donné par :

$$MSE(\hat{R}_i) = \hat{C}_{i,n} \sum_{j=n-i+1}^{n-1} \frac{\hat{\sigma}_j^2}{\hat{f}_j^2} \left(\frac{1}{\hat{C}_{i,j}} + \frac{1}{\sum_{k=0}^{n-j-1} C_{k,j}} \right)$$

La racine carrée de l'erreur standardisée d'un estimateur de l'erreur quadratique moyenne est définie comme l'erreur standardisée de \hat{R}_i . On définit la provision totale R comme la somme des provisions.

Enfin, l'estimation sur la provision totale est donnée par :

$$MSE(\hat{R}) = \sum_i MSE(\hat{R}_i) + \hat{C}_{i,n} \left(\sum_{k=i+1}^n \hat{C}_{k,n} \right) \sum_{j=n-i-1}^{n-1} \frac{2\hat{\sigma}_j^2}{\hat{f}_j^2 \sum_{k=1}^{n-j} C_{k,j}}$$

1.5.2 La provision pour sinistres non encore manifestés (PSNEM)

En assurance construction, en plus de la provision pour sinistres à payer, les assureurs doivent constituer une provision spécifique pour faire face aux sinistres non encore manifestés afférentes aux garanties décennales RCD et DO. En effet, pour tenir ses engagements, l'assureur RCD ou DO doit également constituer une provision pour régler les sinistres qui ne sont pas encore survenus au moment du calcul des provisions : il s'agit de la Provision pour Sinistres Non Encore Manifestés (PSNEM) dont le calcul se fait par DOC.

Tous les contrats dont la date d'ouverture de chantier appartient à une même année sont caractérisés par la même année de DOC. Par conséquent, La PSNEM associée à cette DOC concerne l'ensemble de ces contrats, pour tous les sinistres à survenir jusqu'à la fin de leur période de garantie.

La PSNEM est équivalente à une provision pour primes, qui pour les autres branches d'assurance non-vie se décompose généralement en une provision pour primes non acquises et une provision pour risques en cours. Cependant, La PSNEM est rattachée aux provisions pour sinistres et s'ajoute aux PSAP pour constituer la provision totale que les assureurs doivent constituer pour couvrir leurs engagements.

La provision pour sinistres non encore manifestés peut être évaluée en vision réglementaire ou en vision économique.

Évaluation réglementaire de la PSNEM

Les assureurs peuvent estimer la PSNEM selon un barème réglementaire. Ce calcul réglementaire est utilisé pour établir les comptes sociaux. Selon l'article A331-21 de Code des assurances, les entreprises doivent calculer, pour chaque exercice d'ouverture de chantier, séparément pour les garanties RCD et pour les garanties DO, l'ancienneté n des chantiers ainsi que les montants A_n et B_n , définis comme suit :

- n : différence de millésime entre l'exercice sous inventaire et l'exercice d'ouverture des chantiers ;
- A_n : coût total, estimé dossier par dossier, des sinistres afférents aux garanties décennales d'assurance construction délivrées pour des chantiers d'ancienneté n et qui se sont manifestés jusqu'à la date de l'inventaire, diminué des recours encaissés ou à encaisser ;
- B_n : montant des primes émises et des primes restant à émettre, nettes des primes à annuler et des frais d'acquisition, afférent à ces mêmes garanties.

L'estimation des sinistres non encore manifestés, effectuée séparément pour les garanties décennales de responsabilité civile et pour les garanties décennales de dommage aux ouvrages, est égale au plus élevé des deux montants MS_n et MP_n suivants :

$$MS_n = a_n * A_n$$

$$MP_n = b_n * B_n$$

a_n et b_n prenant les valeurs suivantes :

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
an	0	0	3,4	2	1,4	1	0,7	0,5	0,35	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05
bn	1	1	0,95	0,85	0,75	0,65	0,55	0,45	0,35	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05

FIGURE 1.4 – Coefficients réglementaires du calcul de la PSNEM

L'estimation de la PSNEM est alors égale à la somme de l'estimation des sinistres non encore manifestés en Responsabilité Civile Décennale et de l'estimation des sinistres non encore manifestés en Dommages Ouvrage, calculées comme il est prescrit ci-dessus et majorées d'une estimation du montant des recours à encaisser.

Évaluation économique de la PSNEM

D'après l'article R331-18 du Code des assurances, les assureurs peuvent utiliser des méthodes statistiques jugées fiables par l'ACPR pour la détermination de la valeur de la charge des sinistres non encore manifestés. Un assureur peut alors construire son propre barème à partir des données de son portefeuille. Cette approche permet de prendre en compte les caractéristiques du portefeuille de l'assureur, ce qui n'est pas le cas du calcul réglementaire. Il existe différentes méthodes de calcul de la PSNEM économique. Dans le cadre de ce mémoire, la méthode retenue est celle du Chain Ladder "as if" 3D.

Chain Ladder "as if" 3D

Dans un premier temps, le Chain Ladder "as if" consiste à appliquer la méthode Chain Ladder sur des données mises en "as if", c'est-à-dire en retraitant les données comme si elles étaient produites aujourd'hui (en euros constants). Cette méthode permet de ne pas projeter l'inflation historique contenue dans les données. On obtient donc des projections en euros constants, sur lesquelles différents scénarios d'inflation peuvent être appliqués

Dans un second temps, dans le cadre de l'assurance construction, il y a une troisième dimension à prendre en compte en plus de l'année de survenance de sinistre et de l'année de développement lorsqu'on projette les sinistres : la date d'ouverture de chantier (DOC). C'est grâce à cette troisième dimension qu'on parvient à estimer la charge ultime des sinistres non encore manifestés et la méthode Chain Ladder 3D permet d'en tenir compte.

Elle se déroule en trois principales étapes :

Étape 1 : construction du triangle Survenance/Observation toutes DOC confondues en vision "charges". Ce triangle permet de suivre l'évolution de la charge des sinistres survenus au fil des années de développement. Le vieillissement de ce triangle par la méthode Chain Ladder permet d'obtenir les IBNR par année de survenance. En utilisant ce triangle toute DOC confondue, on fait l'hypothèse selon laquelle les cadences de développement de toutes les DOC sont similaires.

Étape 2 : ventilation des IBNR obtenues précédemment par année de survenance en fonction de chaque DOC.

Étape 3 : construction du triangle DOC/Survenance à la fois à partir des données brutes mais également des IBNR ventilées à l'étape précédente. Le vieillissement de ce triangle par la méthode Chain Ladder permet d'estimer la PSNEM.

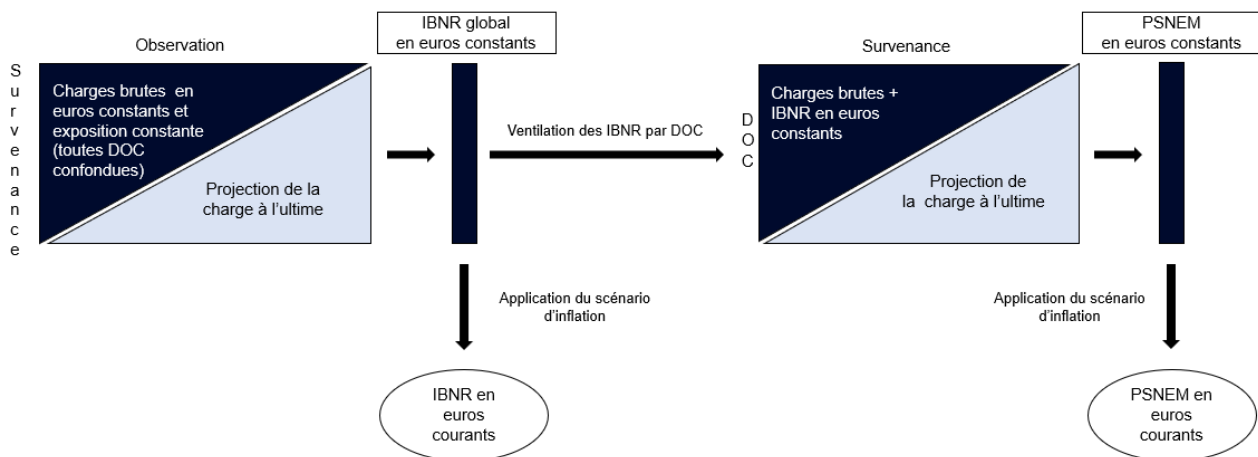


FIGURE 1.5 – Illustration de la méthode Chain Ladder 3D

1.6 Quelques chiffres sur l'assurance construction

Marché du bâtiment

Les travaux de construction représentent un chiffre d'affaires important d'environ 215 milliards d'euros en 2023⁸ selon les chiffres de la Fédération Française du Bâtiment (FFB).

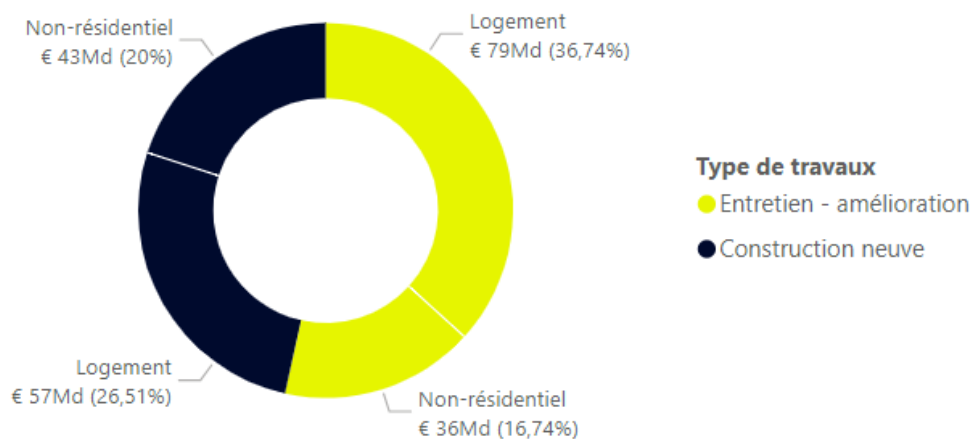


FIGURE 1.6 – La production des travaux de bâtiment (en milliards d'euros)

La figure ci-dessus présente la répartition du chiffre d'affaires total des travaux de construction selon le type de travaux et le secteur d'activité.

La production se divise en travaux neufs (46,5 %) et en entretien - amélioration (53,5 %). Le secteur du logement prédomine, représentant une part significative des travaux, tant en neuf qu'en entretien - amélioration.

Environ 298 000 logements neufs ont été construits en 2023.

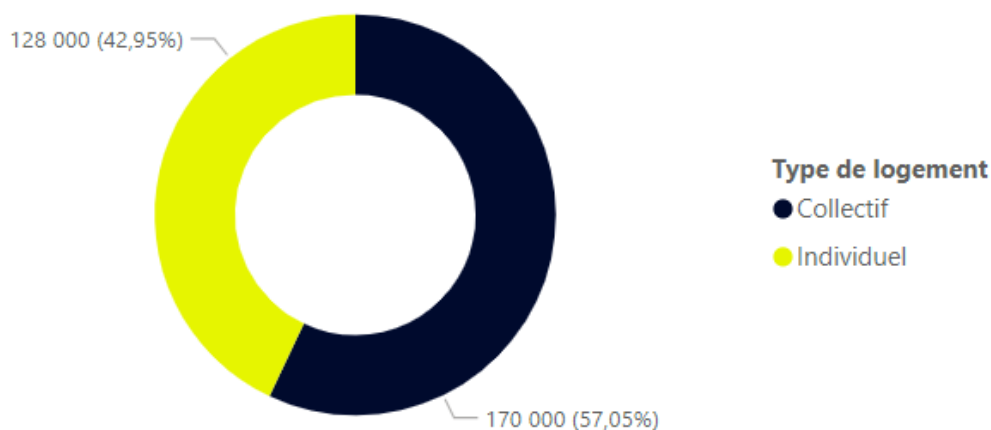


FIGURE 1.7 – Répartition du nombre de logements neufs

La figure ci-dessus présente la répartition du nombre de logements neufs entre les logements individuels⁹ et les logements collectifs¹⁰.

8. <https://www.ffbatiment.fr/le-batiment-en-chiffres>

9. Un logement individuel correspond à un bâtiment qui ne comporte qu'un seul foyer.

10. Un logement collectif fait partie d'un bâtiment dans lequel sont superposés plus de deux logements distincts et dont certains ne disposent pas d'un accès privatif.

Près de 22 387 000 m² de surfaces non-résidentielles ont fait l'objet de travaux en 2023.

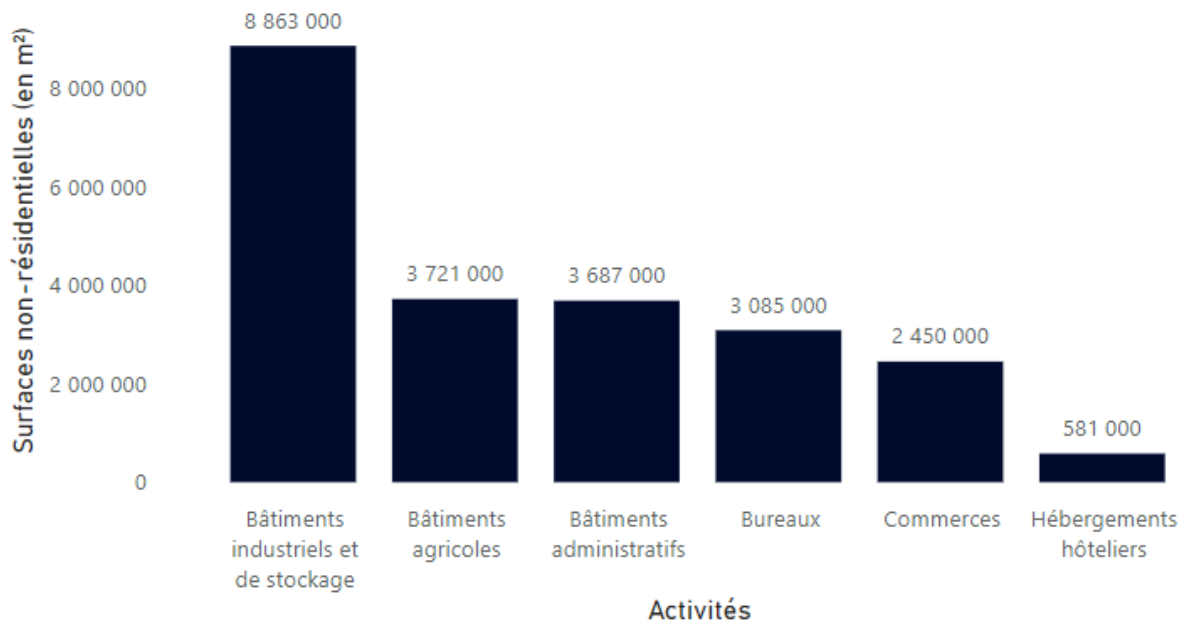
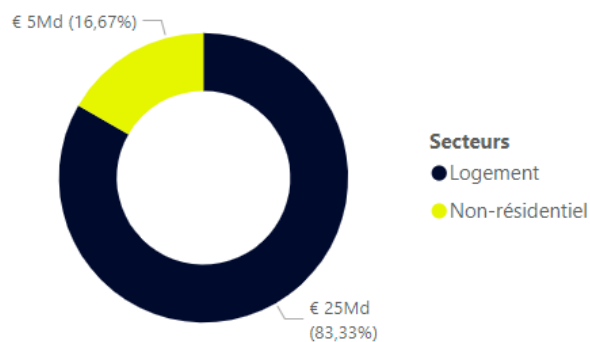


FIGURE 1.8 – Répartition des surfaces non-résidentielles ayant fait l'objet de travaux

La figure ci-dessus présente la répartition des surfaces résidentielles ayant fait l'objet de travaux en 2023 par secteur d'activités.

En ce qui concerne l'entretien - amélioration, on note une forte composante de rénovation énergétique.

Rénovation énergétique par Secteurs



Autres travaux par Secteurs

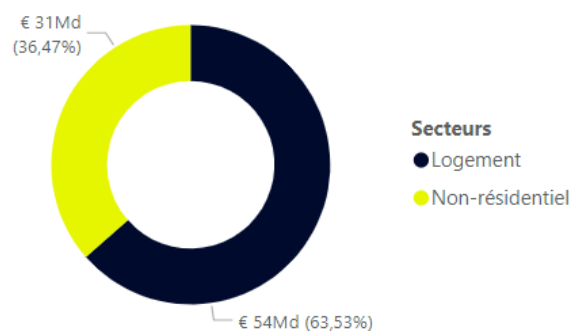


FIGURE 1.9 – Répartition des travaux entretien - amélioration

La figure ci-dessus présente la répartition des travaux entretien - amélioration entre les travaux de rénovation énergétique et les autres travaux.

Poids l'assurance construction sur le marché de l'assurance non-vie

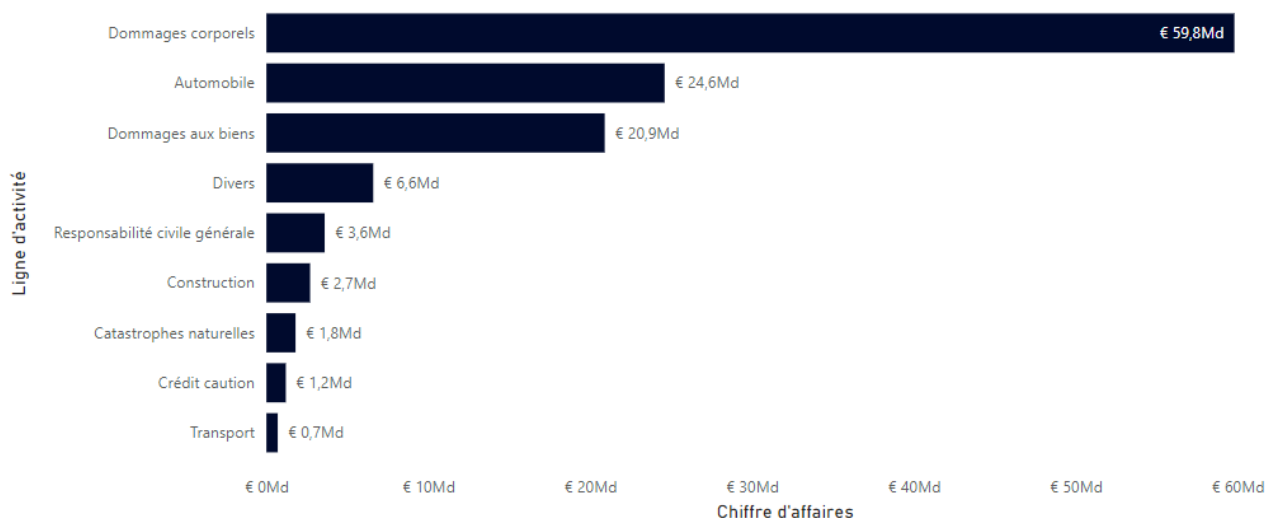


FIGURE 1.10 – Chiffre d'affaires par ligne d'activités en assurance non-vie
Source : ACPR, Les chiffres du marché français de la banque et de l'assurance 2022

La figure ci-dessus présente le chiffre d'affaires par ligne d'activités en assurance non-vie. Le marché français de l'assurance non-vie totalise environ 122 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2022. L'assurance construction représente à peu près 2,2% de ce chiffre d'affaires total.

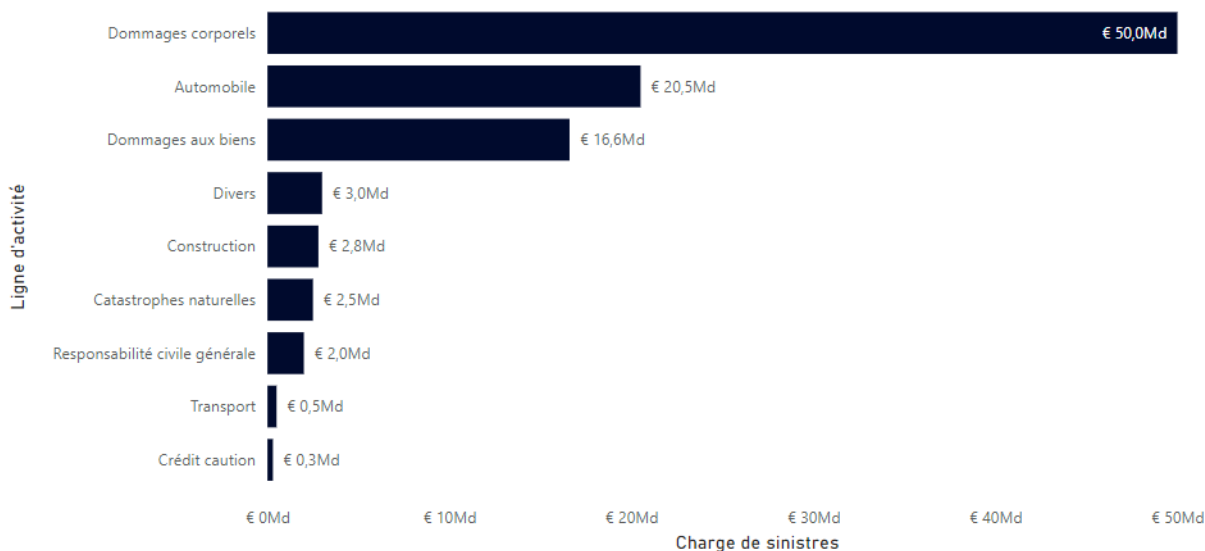


FIGURE 1.11 – Charge de sinistres par lignes d'activité en assurance non-vie
Source : ACPR, Les chiffres du marché français de la banque et de l'assurance 2022

La figure ci-dessus présente la charge de sinistres par lignes d'activité en assurance non-vie. Le marché français de l'assurance non-vie totalise environ 98 milliards d'euros de charge de sinistres en 2022. L'assurance représente à peu près 2,8% de cette charge de sinistres totale.

Évolution du chiffre d'affaires en assurance construction

L'assurance construction représente 2,9 milliards d'euros de primes encaissées en 2022¹¹ selon les chiffres de France Assureur. C'est un chiffre d'affaires record, marquant une progression de 9,3 % en 2022, après une hausse de 17,3% en 2021.



FIGURE 1.12 – Évolution du chiffre d'affaires de l'assurance RCD et DO

La figure ci-dessus présente l'évolution du chiffre d'affaires depuis 2020 et la répartition de ce chiffre d'affaires entre l'assurance Responsabilité Civile Décennale et l'assurance Dommages Ouvrage.

La Responsabilité Civile Décennale représente environ 3/4 des primes globales.

Évolution de la charge de sinistres en assurance construction

La charge des prestations en assurance construction a également beaucoup progressé ces dernières années. En effet, ces charges ont connu une hausse de 40,5% en 2021, puis 7,9% en 2022. L'évolution de la charge des prestations est due à une augmentation de la fréquence et du coût moyen des sinistres. Les principaux facteurs de ces augmentations sont :

- La hausse des coûts dans le secteur bâtiment ;
- Les évolutions des technologies utilisées et de la réglementation ;
- L'utilisation de matériaux plus sophistiqués et coûteux ;
- L'augmentation des contentieux et des sinistres graves.

11. <https://www.franceassureurs.fr/nos-chiffres-cles/assurance-de-dommages-et-responsabilite/lassurance-construction-en-2022/>

La figure ci-dessous présente l'évolution de la charge des prestations depuis 2020 et leur répartition entre les prestations payées et les dotations aux provisions.



FIGURE 1.13 – Évolution de la charge des prestations

Chapitre 2

L'inflation

2.1 Généralités

L'inflation est définie selon l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE) comme la perte du pouvoir d'achat de la monnaie qui se traduit par une augmentation générale et durable des prix. Autrement dit, une même somme d'argent permet d'acheter moins de biens qu'auparavant. Lorsque la hausse des prix est extrêmement rapide et incontrôlée, on parle alors d'hyperinflation.

À l'inverse, la déflation est définie selon l'INSEE comme le gain du pouvoir d'achat de la monnaie qui se traduit par une diminution générale et durable des prix. Elle est à différencier de la désinflation, qui correspond quant à elle, à un ralentissement de l'inflation.

L'inflation est calculée à partir d'un indice qui mesure l'évolution des prix d'un panier de biens et services. En France, l'indice couramment utilisé est l'Indice des Prix à la Consommation (IPC). Il est calculé à partir d'un panier de biens et services au cours d'une année dont les prix sont suivis chaque mois. Il est actualisé chaque année afin de garantir sa représentativité et de prendre en compte les évolutions de la consommation des ménages.

Le panier de biens et services de référence pour le calcul de l'IPC englobe diverses composantes essentielles représentatives des dépenses typiques des ménages.

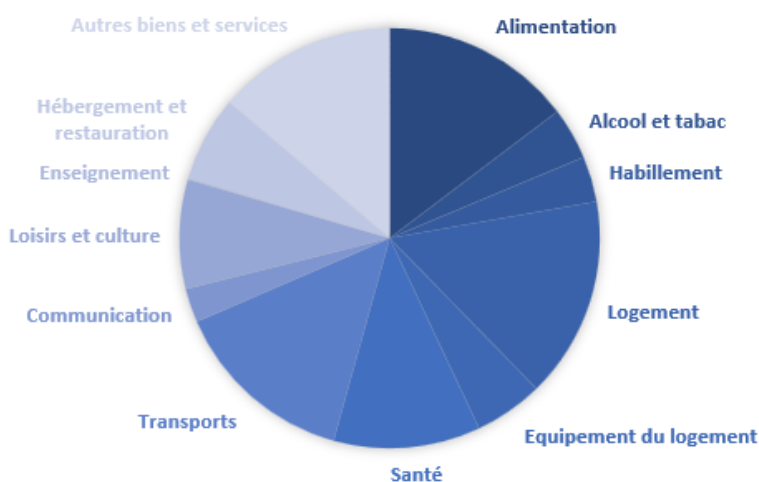


FIGURE 2.1 – Composition du panier de biens et services de référence en 2022
Source : INSEE

Évolution de l'inflation en France

Le graphique ci-dessous présente l'évolution de l'inflation en France depuis l'année 2000.

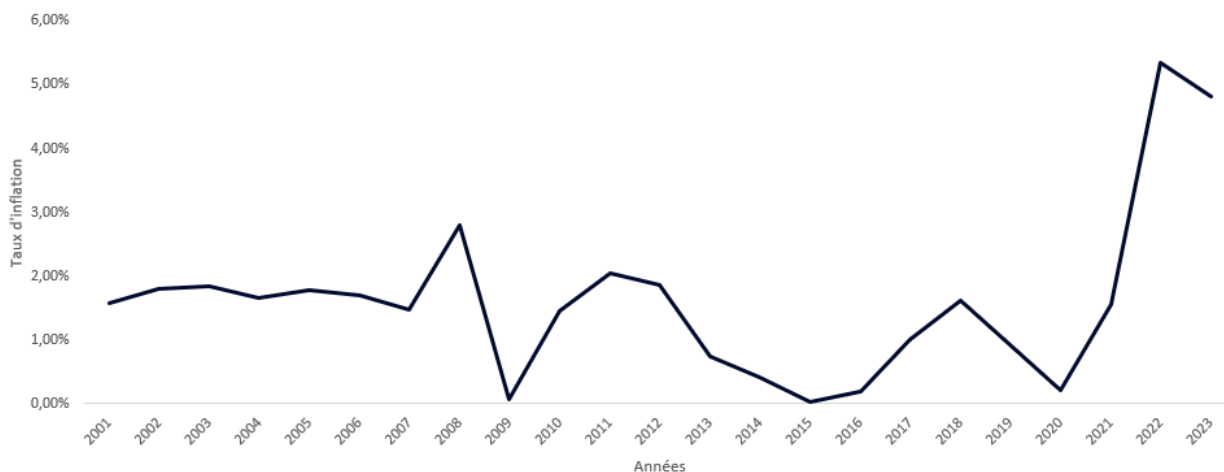


FIGURE 2.2 – Évolution de l'inflation en France depuis l'année 2000

De 2002 à 2019¹, l'inflation en France est restée relativement faible, ne dépassant le seuil de 2% en moyenne annuelle que quatre fois à savoir en 2003, en 2004 en 2008 et en 2011.

En 2003 et 2004, cette hausse a été principalement due à des conditions climatiques défavorables. Ces dernières ont conduit à une augmentation des prix des produits alimentaires frais.

En 2008, l'inflation a connu un nouveau pic, causé par deux facteurs majeurs : d'une part, la flambée des prix du pétrole, liée à des tensions géopolitiques, et d'autre part, l'augmentation des prix alimentaires, encore une fois influencée par des aléas climatiques. Ces deux facteurs, ensemble, ont conduit à une augmentation des coûts dans plusieurs secteurs de l'économie.

En 2011, l'inflation a de nouveau dépassé les 2%, principalement en raison de la hausse des prix de l'énergie, notamment du pétrole. À cela se sont ajoutées des décisions de santé publique, comme l'augmentation des taxes sur le tabac, qui ont contribué à maintenir la pression inflationniste.

En revanche, l'inflation a fortement ralenti en 2009, 2015 et 2016, principalement en raison de la chute des prix des matières premières, notamment du pétrole.

En 2020, on observe une baisse significative due à la pandémie de COVID-19, avec une inflation proche de 0%.

Enfin, entre 2021 et 2023, l'inflation a très fortement augmenté, atteignant des niveaux non vus depuis plusieurs décennies (5,3% en 2022), principalement à cause de perturbations économiques post-COVID, de la crise énergétique et des tensions géopolitiques comme la guerre en Ukraine.

1. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4268033>

2.2 Impact sur le secteur de l'assurance construction

L'inflation constitue un défi majeur pour l'ensemble des secteurs économiques, y compris celui de l'assurance construction. Dans ce domaine spécifique, l'inflation impacte non seulement la tarification des primes et la gestion des sinistres, mais exerce également une influence importante sur la constitution des provisions techniques nécessaires pour couvrir les sinistres futurs. En effet, le provisionnement en assurance construction repose sur des estimations précises des coûts futurs des sinistres. Ces coûts sont directement influencés par les fluctuations économiques et notamment par l'inflation. Lorsque les coûts de la main-d'œuvre, des matériaux de construction et des services augmentent, les provisions destinées à la couverture des sinistres doivent être ajustées en conséquence. Une mauvaise anticipation de l'inflation peut entraîner des réserves insuffisantes, mettant en péril la solvabilité de l'assureur et sa capacité à honorer ses engagements envers les assurés.

2.2.1 Mesure de l'inflation dans le secteur de la construction

L'inflation est calculée à l'aide d'un indice qui mesure l'évolution du niveau des prix d'un panier de biens et services entre deux dates. Le taux d'inflation entre deux dates t_1 et t_2 est calculé comme suit :

$$i_{t_1, t_2} = \frac{Indice_{t_2} - Indice_{t_1}}{Indice_{t_1}}$$

Comme l'IPC, plusieurs indices existent pour mesurer l'inflation dans le domaine de la construction.

Indice du Coût de la Construction (ICC)

L'Indice du Coût de la Construction (ICC) est un indice publié trimestriellement et calculé par l'INSEE, en collaboration avec le service statistique du ministère en charge du logement. Il mesure l'évolution du prix de construction des bâtiments neufs en France métropolitaine et dont l'usage principal est l'habitation non communautaire.

L'ICC prend en compte le coût des matériaux, de la main-d'œuvre, des frais liés à la conception et à l'exécution des projets de construction.

De plus, il est utilisé comme référence pour la révision des loyers commerciaux et professionnels, pour l'actualisation des contrats de construction et de travaux publics, et pour l'évaluation de la valeur d'immeubles pour des droits de mutation.

À noter que malgré son nom, l'ICC ne mesure pas réellement le coût de la construction, mais plutôt le prix de vente des logements neufs à qualité constante.

Indice de la Fédération Française du Bâtiment (FFB)

La Fédération Française du Bâtiment regroupe et représente l'ensemble des professions de la construction. Afin de suivre l'évolution du coût de la construction d'un immeuble, la FFB calcule, trimestriellement, un indice qui suit l'inflation du prix des matériaux ou encore de la main-d'œuvre.

Cet indice intègre le coût des matériaux, la main d'œuvre, l'évolution des taxes et les différentes prestations ou frais annexes à la charge des professionnels de la construction. Toutefois, il ne prend pas en compte l'évolution du prix ou de la taxation sur le foncier.

L'indice FFB est spécifique au secteur privé du bâtiment. Il est utilisé comme référence dans certains contrats de construction pour l'actualisation des prix, notamment dans le secteur privé.

Indice BT01

L'indice BT01 est un indice publié mensuellement et également calculé par l'INSEE. Il mesure l'évolution des coûts subis par les entreprises de bâtiment et de travaux publics. Cet indice prend en compte plusieurs éléments tels que le coût des matériaux, de la main-d'œuvre, des charges, du matériel, du transport et de l'énergie dans le secteur de la construction.

L'indice BT01 est largement utilisé comme référence dans les contrats de construction et de travaux publics pour l'indexation des prix. Il permet d'ajuster les coûts des projets en fonction de l'évolution des prix dans le secteur, assurant ainsi une certaine équité entre les parties contractantes face aux fluctuations économiques.

Évolution des taux d'inflation à partir des différents indices

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des taux d'inflation mesurés à partir des différents indices.

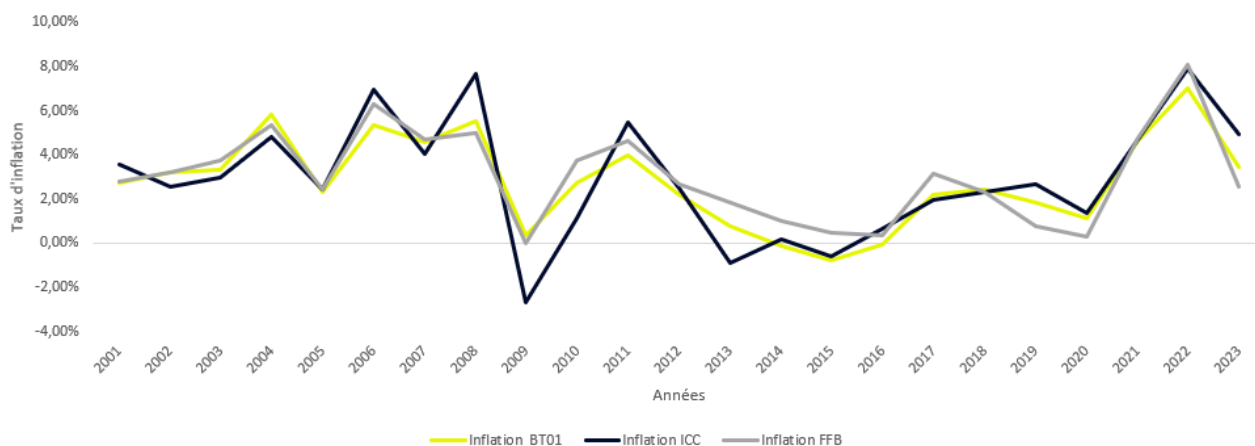


FIGURE 2.3 – Évolution des taux d'inflation mesurés à partir des différents indices

Les taux d'inflation mesurés par ces trois indices suivent globalement la même tendance.

Les taux d'inflation dans le domaine de la construction et du bâtiment en France depuis 2000 ont été impactés par deux principaux phénomènes.

Dans un premier temps, la crise de 2008 a fortement impacté le secteur de la construction, après une longue période de croissance entre les années 2000 et 2007. Cette crise a engendré un ralentissement brutal de l'activité et par conséquent une baisse des prix de la construction.

Dans un second temps, la pandémie de COVID-19 en 2021 a engendré une forte augmentation des coûts de construction. En effet, la pandémie a eu comme effets des pénuries et augmentations des prix des matériaux de construction, des perturbations des chaînes d'approvisionnement, l'augmentation des coûts énergétiques et une hausse des salaires due à la pénurie de main-d'œuvre qualifiée.

Dans le cadre de ce mémoire, le choix d'utiliser uniquement l'indice BT01 a été fait parce qu'il reste la référence principale en assurance construction. En effet, son usage est largement répandu dans les contrats d'assurance construction pour l'indexation des primes d'assurance, l'ajustement des plafonds de garantie et la réévaluation des indemnités en cas de sinistre.

2.3 Projection de l'inflation future

Comme évoqué précédemment, une bonne anticipation de l'inflation est cruciale pour l'assureur si celui-ci veut être en mesure de tenir ses engagements. Pour cela, une projection de l'inflation future est nécessaire.

2.3.1 À partir d'une courbe des taux d'intérêt

Les taux directeurs sont les taux d'intérêt déterminés par une banque centrale pour les prêts qu'elle accorde aux banques commerciales. Ces taux influencent directement les rendements des obligations et les taux d'intérêt que les banques commerciales appliquent à leurs clients, y compris les ménages et les entreprises.

Les taux directeurs occupent une place importante parmi les instruments de politique monétaire à la disposition des banques centrales. Le pilotage de ces taux directeurs est un outil essentiel pour maîtriser l'inflation. Chaque banque centrale détermine un niveau d'inflation acceptable et en cas de sortie de cet intervalle, elles agissent pour la contrôler. En cas de forte inflation, elles augmentent les taux directeurs et à l'inverse, en cas de récession, elles baissent les taux directeurs. Dans le même temps, les rendements des obligations et les taux d'intérêt des banques commerciales sont impactés par ces augmentations et baisses des taux directeurs.

La méthode de projection de l'inflation future abordée dans cette section est basée sur la corrélation qui existe entre les taux d'intérêt et les taux d'inflation mesurés par un indice. L'idée de la méthode est de se servir d'un scénario d'évolution des taux d'intérêt afin de déduire un scénario d'inflation qui tient compte des mêmes hypothèses utilisées.

Le scénario d'évolution des taux d'intérêt considéré est celui qui résulte des taux forward calculés à partir d'une courbe des taux d'intérêt spot. En effet, les taux forward sont en réalité des prévisions implicites des taux d'intérêt dans les prochaines années. Ainsi, sous l'hypothèse de corrélation entre les taux d'intérêt et les taux d'inflation, un scénario sur les taux d'inflation futurs peut être déduit.

La courbe des taux utilisée est celle des taux sans risque fournie par l'EIOPA. Elle est construite à partir des taux swap sur EURIBOR 6 mois desquels est déduit un ajustement pour risque de crédit.

$$\text{Taux sans risque} = \text{Taux swap} - \text{ajustement pour risque de crédit}$$

Chaque année, l'EIOPA détermine l'*Ultimate Forward Rate* (UFR), qui est le taux vers lequel l'extrapolation de la courbe des taux converge au-delà du moment où les taux ne peuvent plus être mesurés avec précision (le dernier point liquide).

L'UFR est déterminé à partir d'un taux d'inflation cible fixé par la Banque Centrale Européenne (BCE). Ainsi, les taux d'inflation futurs, estimés à partir de la courbe des taux EIOPA, tiennent compte également d'une hypothèse de convergence vers un taux cible dépendant du taux cible de la BCE.

Plusieurs étapes sont nécessaires pour l'application de cette méthode.

Étape 1 : Corrélation entre les deux variables

La première étape consiste à déterminer la corrélation entre les taux Euribor 6 mois et les taux d'inflation à partir des observations au 31 décembre de 2001 à 2021.

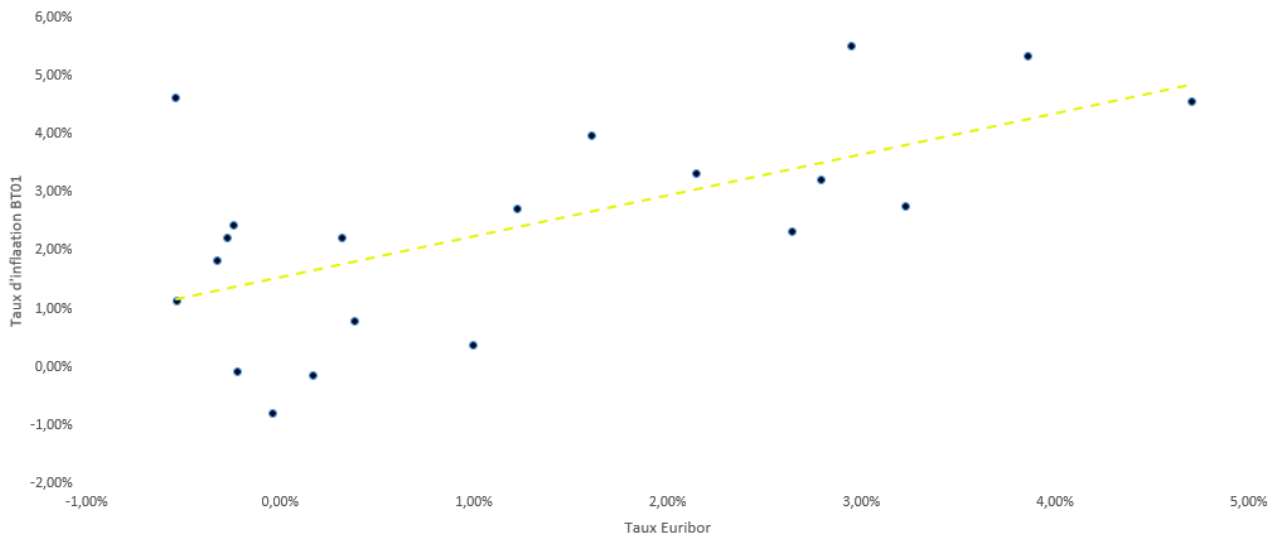


FIGURE 2.4 – Nuage de points

La forme du nuage de points laisse apparaître une tendance linéaire. Une régression linéaire sera effectuée afin de trouver une formule mathématique qui relie ces deux variables.

Étape 2 : Régression linéaire

La régression linéaire permet de modéliser la relation linéaire entre deux variables quantitatives dans un objectif explicatif ou prévisionnel. Nous disposons d'une variable explicative, notée x , et une variable à expliquer, notée y , liées par le modèle suivant :

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \varepsilon,$$

Avec :

ε l'erreur de mesure, variable aléatoire suivant une loi normale $\mathcal{N}(0, \sigma^2)$.

À partir de n couples $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$, on cherche à estimer les paramètres inconnus β_0 et β_1 . Notons $X = (x_1, \dots, x_n)'$ et $Y = (y_1, \dots, y_n)'$. L'estimateur $\hat{\theta} = (\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1)$ par la méthode des moindres carrés est donné par :

$$\hat{\theta} = (\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1) = (X_1' X_1)^{-1} X_1' Y.$$

Une fois les paramètres estimés, l'équation de la droite de régression est donnée par :

$$f(x) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x$$

Des prédictions peuvent ainsi être effectuées pour une nouvelle variable x_1^* par :

$$\hat{Y}^P = f(x^*) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1^*.$$

Les valeurs ajustées sont définies par :

$$\hat{Y}_i = f(x_{i,1}) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{1,i},$$

Les résidus sont estimés par :

$$\widehat{\varepsilon}_i = Y_i - \widehat{Y}_i.$$

Dans notre cas, la variable à expliquer est le taux d'inflation et la variable explicative est le taux Euribor 6 mois. Les résultats de la régression sont les suivants :

```
Call:
lm(formula = BT01 ~ Euribor, data = data)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.023774 -0.012637  0.000863  0.008242  0.034127

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.016075   0.004377   3.672  0.00162 **
Euribor      0.751909   0.215567   3.488  0.00246 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.0155 on 19 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.3904,    Adjusted R-squared:  0.3583
F-statistic: 12.17 on 1 and 19 DF,  p-value: 0.002461
```

FIGURE 2.5 – Résultats de la régression linéaire (sortie R)

La p-valeur de β_1 est inférieure au seuil fixé à 0,05, ce qui indique que l'hypothèse H_0 de nullité du coefficient β_1 est rejetée. L'hypothèse de nullité du coefficient β_0 est également rejetée pour la même raison.

La validation du modèle nécessite de vérifier que les résidus ε_i suivent une loi normale $\mathcal{N}(0, \sigma^2)$. Pour vérifier cette hypothèse, il suffit de vérifier que les résidus studentisés suivent une loi de Student $\mathcal{T}(n - p - 1)$. Pour cela, un diagramme quantile-quantile peut être fait.

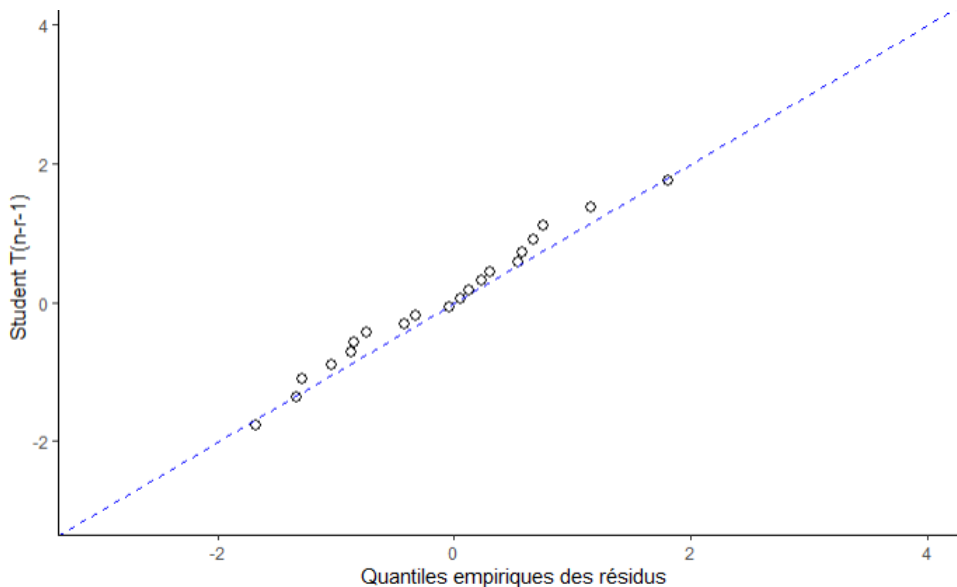


FIGURE 2.6 – Diagramme quantile-quantile des résidus studentisés (sortie R)

Les points sont alignés sur la première bissectrice, ce qui confirme que les résidus studentisés suivent bien une loi de Student et confirme par conséquent l'hypothèse de gaussianité des résidus.

Un test de Kolmogorov-Smirnov peut être effectué afin de conforter les résultats.

```
Exact one-sample kolmogorov-smirnov test
data: df.residus$residu
D = 0.098707, p-value = 0.974
alternative hypothesis: two-sided
```

FIGURE 2.7 – Résultats du test de Kolmogorov-Smirnov (sortie R)

La p-valeur du test de Kolmogorov-Smirnov est proche de 1. Cela confirme donc les observations du diagramme quantile-quantile.

Étape 3 : Calcul des taux forward

Il s'agit ici de déterminer les taux d'intérêt à maturité 1 an estimés pour les années à venir (taux forward) et donc leur taux d'évolution. Ces taux forward sont déduits des taux spot selon la formule suivante² :

$$F(t_1, t_2) = \left[\frac{(1 + r_2)^{d_2}}{(1 + r_1)^{d_1}} \right]^{\frac{1}{d_2 - d_1}} - 1$$

Avec :

$F(t_1, t_2)$: taux forward entre t_1 et t_2

r_1 : taux zéro-coupon d'échéance t_1

r_2 : taux zéro-coupon d'échéance t_2

d_1 : nombre d'années entre la date initiale et l'échéance t_1

d_2 : nombre d'années entre la date initiale et l'échéance t_2

Résultats

La dernière étape consiste à déduire les taux d'inflation futur de l'indice en utilisant l'équation qui résulte de la régression linéaire précédente.

En utilisant la courbe des taux au 31/12/2021, les résultats obtenus sont les suivants :

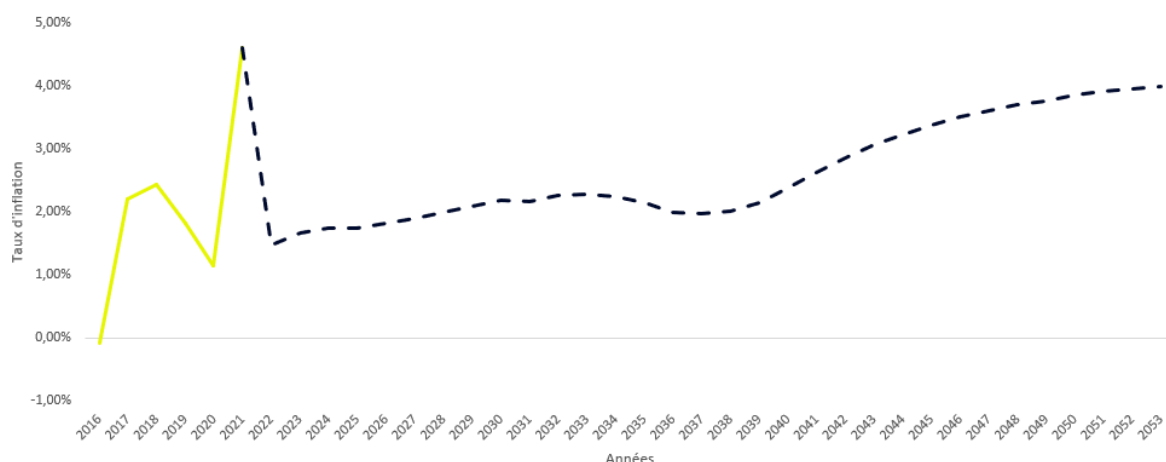


FIGURE 2.8 – Scénario d'inflation à partir de la courbe des taux EIOPA

Ce scénario d'inflation suggère une baisse des taux d'inflation en 2022, puis une remontée progressive des taux jusqu'à atteindre 4% en 2053.

2. <https://financedemarche.fr/finance/comment-calculer-les-taux-forward-a-partir-des-taux-zero-coupon-definition-exemple>

2.3.2 Modèle de Vasicek

Le modèle de Vasicek, développé par Oldřich Vasicek en 1977, est un modèle mathématique utilisé pour décrire l'évolution des taux d'intérêt. C'est l'un des premiers modèles de taux d'intérêt stochastiques et il est largement utilisé en finance pour la gestion des risques et la tarification des produits dérivés de taux. Ce modèle utilise le processus Ornstein-Uhlenbeck et il est particulièrement apprécié pour sa simplicité et sa capacité à capturer le phénomène de réversion à la moyenne des taux d'intérêt.

Le modèle de Vasicek décrit la dynamique du taux d'intérêt r_t par l'équation différentielle stochastique suivante :

$$dr_t = \theta(\mu - r_t)dt + \sigma dW_t$$

où :

r_t est le taux d'intérêt à l'instant t .

θ est la vitesse de réversion à la moyenne.

μ est le niveau moyen de long terme du taux d'intérêt.

σ est la volatilité du taux d'intérêt.

W_t est un processus de Wiener (mouvement brownien).

2.3.2.1 Propriétés du modèle

Réversion à la moyenne

Le terme $\theta(\mu - r_t)$ fait que r_t tend vers le niveau moyen μ avec une vitesse θ . Cela signifie que les taux d'intérêt élevés (bas) tendront à diminuer (augmenter) vers μ au fil du temps.

Distribution Normale

Le modèle de Vasicek suppose que les taux d'intérêt suivent une distribution normale. La solution de l'équation différentielle stochastique est donnée par :

$$r_t = r_0 e^{-\theta t} + \mu(1 - e^{-\theta t}) + \sigma \int_0^t e^{-\theta(t-s)} dW_s$$

où r_0 est le taux d'intérêt initial.

Solution explicite

La solution explicite du modèle permet de calculer la distribution future du taux d'intérêt. À l'instant t , r_t suit une distribution normale avec moyenne et variance données par :

$$\mathbb{E}[r_t] = r_0 e^{-\theta t} + \mu(1 - e^{-\theta t})$$

$$\text{Var}(r_t) = \frac{\sigma^2}{2\theta}(1 - e^{-2\theta t})$$

2.3.2.2 Calibration du modèle

La calibration du modèle de Vasicek consiste à estimer les paramètres θ , μ et σ à partir des données de taux d'intérêt historiques.

Dans le cadre de ce mémoire, étant donné que l'objectif est de prédire des taux d'inflation futurs, nous utilisons des données historiques de taux d'inflation au 31 décembre (calculés à partir de l'indice BT01) de 2001 à 2021.

Une méthode couramment utilisée pour la calibration du modèle est la maximisation de la vraisemblance.

Estimation par maximum de vraisemblance

La log-vraisemblance du modèle de Vasicek pour des observations $\{r_0, r_1, \dots, r_N\}$ est donnée par :

$$\log L(\theta, \mu, \sigma) = -\frac{N}{2} \log(2\pi) - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \log(\sigma_i^2) - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \frac{(r_i - \mathbb{E}[r_i])^2}{\sigma_i^2}$$

où :

$$\mathbb{E}[r_i] = r_{i-1}e^{-\theta\Delta t} + \mu(1 - e^{-\theta\Delta t})$$

$$\sigma_i^2 = \frac{\sigma^2}{2\theta}(1 - e^{-2\theta\Delta t})$$

Δt est l'intervalle de temps entre les observations.

La résolution du problème d'optimisation permet d'obtenir une valeur pour les différents paramètres.

Résultats

Pour résoudre le problème d'optimisation, la fonction "optim" du logiciel R a été utilisée. Les paramètres obtenus après résolution du problème sont :

```
> optim(par = initial_params, fn = log_likelihood_vasicek, method = "L-BFGS-B",
+       lower = c(0, -Inf, 0), upper = c(Inf, Inf, Inf))
$par
      theta      mu      sigma
0.59591475 0.02911185 0.01843917
```

FIGURE 2.9 – Estimation des paramètres du modèle (sortie R)

À partir de ces paramètres, des simulations de taux d'inflation futurs, en partant du dernier taux d'inflation à notre disposition, peuvent être effectuées. Pour estimer chaque taux d'inflation futur, 10 000 simulations ont été effectuées et le choix a été fait de retenir la médiane de ces simulations.

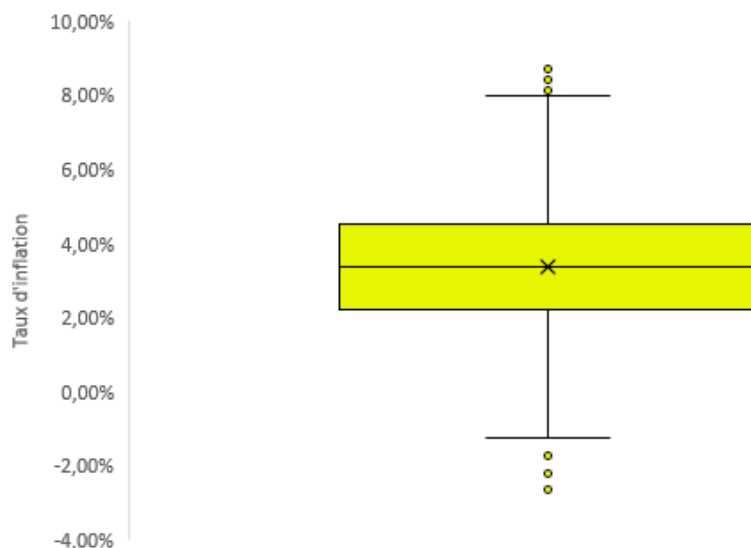


FIGURE 2.10 – Simulations du taux d'inflation 2022

Ce graphique présente 10 000 simulations pour le taux d'inflation attendu pour l'année 2022, sous forme de boxplot. La médiane est alors égale à 3,35%.

Les données utilisées pour le modèle sont ensuite mises à jour. En effet, l'estimation précédente est rajoutée aux données initiales, comme si cette estimation avait été observée.

Les paramètres sont alors réestimés et 10 000 simulations sont à nouveau effectuées pour obtenir le taux d'inflation de l'année suivante. Ce processus est répété pour estimer les taux d'inflation jusqu'en 2053.

Le scénario d'inflation obtenu est le suivant :

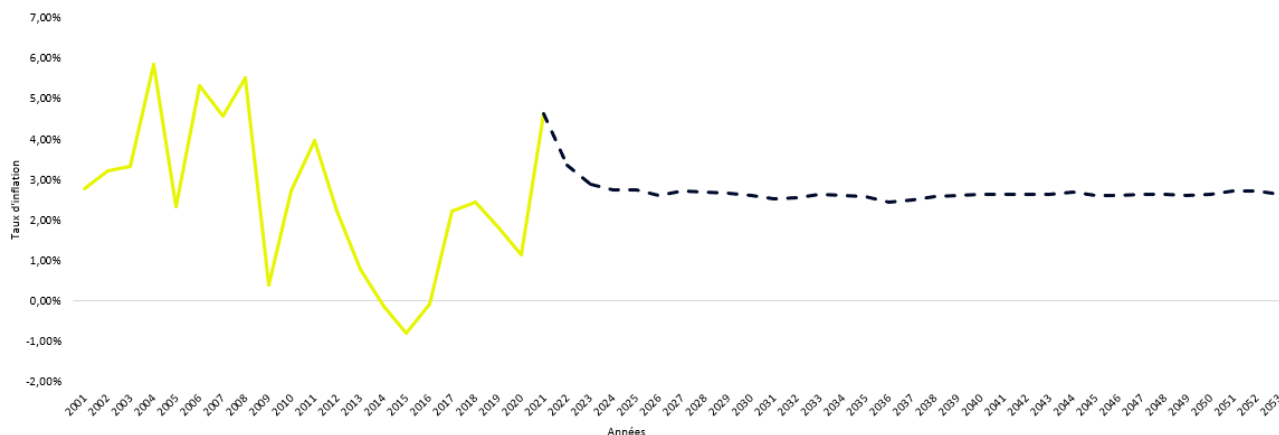


FIGURE 2.11 – Scénario d'inflation à partir du modèle de Vasicek

Ce scénario prévoit une inflation globalement constante avec de très petites fluctuations autour de 2,65%.

Au vu de la chronique observée des taux d'inflation, rien ne laisse présager une inflation constante pour les années à venir. Nous avons choisi d'augmenter la valeur du paramètre de volatilité σ . L'augmentation de la valeur de ce paramètre a pour but d'augmenter les fluctuations des taux d'intérêt futurs et donc d'obtenir un scénario qui présente la même tendance que les taux déjà observés. La valeur de σ est fixée arbitrairement et nous appliquons le même processus que précédemment.

Le nouveau scénario obtenu est le suivant :

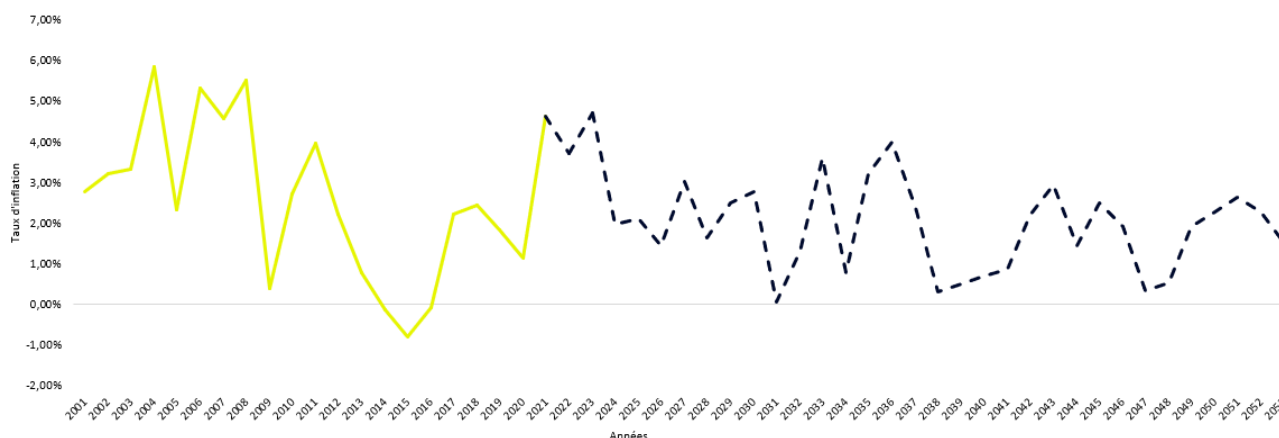


FIGURE 2.12 – Scénario d'inflation à partir du modèle de Vasicek avec volatilité fixée

Le scénario obtenu présente des variations similaires à celles observées dans le passé, contrairement au scénario précédent.

Dans ce chapitre, nous avons construit des scénarios d'inflation basés sur des données historiques et en utilisant deux modèles de projection des taux d'inflation. L'objectif principal n'était pas d'obtenir des scénarios précis mais de définir des scénarios pertinents qui pourront ensuite être utilisés pour analyser leur impact sur le compte de résultat et la rentabilité des contrats.

Tout d'abord, nous avons présenté les différents indices utilisés pour mesurer l'inflation dans le cadre de l'assurance construction. Ensuite, en utilisant une méthode basée sur une courbe de taux d'intérêt et le modèle de Vasicek, nous avons formulé deux scénarios d'inflation. Le premier scénario d'inflation, obtenu à partir de la courbe de taux EIOPA au 31/12/2021, suggère une baisse des taux d'inflation en 2022, puis une remontée progressive des taux jusqu'à atteindre 4% en 2053. Le second scénario, obtenu à partir du modèle de Vasicek, suggère quant à lui des fluctuations de taux d'inflation similaires à celles observées dans le passé.

En conclusion, le travail effectué dans ce chapitre constitue une base essentielle pour les analyses ultérieures. Les scénarios d'inflation définis, présentant des tendances différentes, seront intégrés dans les modèles actuariels pour estimer leur impact potentiel sur les provisions.

Chapitre 3

Données et hypothèses

3.1 Périmètre de l'étude

Dans le cadre de cette étude, nous nous limitons à la garantie Responsabilité Civile Décennale pour laquelle nous avons les données nécessaires. Cependant, l'ensemble des méthodes utilisées est également applicable au cas de la garantie Dommages Ouvrage.

Les données à notre disposition sont arrêtées au 31/08/2022. Nous avons donc fait le choix de considérer, comme date de calcul, le 31/12/2021.

3.2 Présentation des données

Les données utilisées sont des données de clients d'Exponens. Nous disposons d'une base de données sous Excel, qui recense l'évolution de la charge des sinistres afférente à la garantie Responsabilité Civile Décennale en fonction de l'année d'observation et pour les DOC de 2000 à 2021.

La base de données contient, pour chaque sinistre, les données suivantes :

- La Date d'Ouverture de Chantier (DOC) ;
- La date de survenance du sinistre ;
- L'état du sinistre (Clos, Sans suite ou Ouvert) ;
- La date de clôture du sinistre ;
- La tranche de gravité du sinistre ;
- L'année d'observation ;
- La charge brute.

Nous disposons également d'un fichier Excel contenant l'ensemble des primes émises et acquises pour chaque DOC.

Toutes ces données sont brutes de réassurance et en euros courants.

Définition des tranches

La distinction entre les sinistres graves et les sinistres attritionnels est un enjeu important dans le provisionnement. En effet, la méthode utilisée pour séparer ces deux types de sinistres lors de la segmentation des risques peut entraîner des variations significatives sur le montant final des provisions à constituer. La base de données à notre disposition contient déjà une distinction des sinistres selon deux tranches :

- Charge $< 30\ 000$: sinistres récurrents ;
- $30\ 000 \leq$ Charge : sinistres graves.

Ces sinistres sont répartis selon la charge évaluée initialement. Un sinistre ne peut donc pas changer de tranche d'une année à l'autre. Le choix d'une telle clé de répartition permet de ne pas perturber les triangles de provisionnement.

La répartition de la charge des sinistres par tranche est présentée dans la figure suivante :

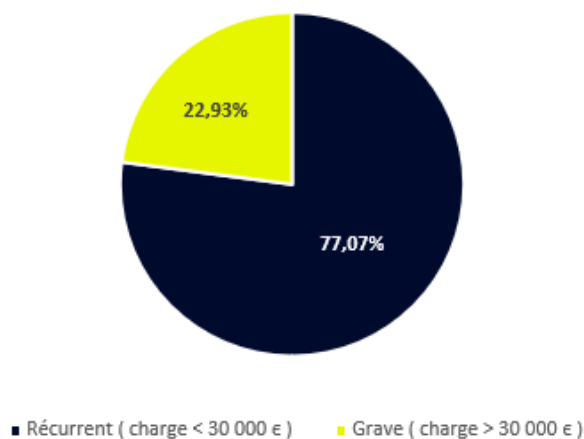


FIGURE 3.1 – Répartition de la charge des sinistres

Mise en "As If"

La méthode de provisionnement utilisée dans ce mémoire est une dérivée de la méthode Chain Ladder. Cette dernière est la méthode la plus utilisée en pratique en raison de sa facilité d'utilisation et la flexibilité du paramétrage qu'elle présente.

Une des hypothèses sous-jacentes à la méthode Chain Ladder est la projection de l'inflation contenue dans les données historiques. Cependant, l'inflation historique peut ne pas refléter l'inflation future.

Une solution pour remédier à ce problème est d'utiliser un Chain Ladder avec des données mises en "As If". Cela signifie que les données utilisées sont retraitées comme si elles étaient produites aujourd'hui. Autrement dit, nous utilisons des données en euros constants.

Cette modification du Chain Ladder classique permet de ne pas projeter l'inflation historique contenue dans les données. En appliquant cette méthode, des projections en euros constants sont obtenues et différents scénarios d'inflation peuvent être appliqués.

La mise en "As If" nécessite de calculer un coefficient de désinflation à appliquer à chaque ligne de la base de données. L'indice utilisé dans le cadre de ce mémoire est l'indice BT01 (voir la sous-section 2.2.1).

Pour chaque sinistre clos, le coefficient de désinflation est déterminé en fonction de l'année de clôture. Les dossiers encore ouverts à la date de calcul ont un coefficient de désinflation égal à 1.

Pour un sinistre clôturé l'année $n - k$, en notant π la valeur de l'indice BT01, le coefficient se calcule comme suit :

$$\text{Coefficient de désinflation} = \frac{\pi_n}{\pi_{n-k}}$$

Concernant les primes, le coefficient est déterminé en fonction de l'année d'encaissement de la prime, c'est-à-dire l'année d'ouverture de chantier. En effet, l'une des particularités de l'assurance construction est le paiement d'une prime unique au moment de la souscription du contrat. La formule de calcul du coefficient est la même que pour les sinistres en considérant l'année de la DOC au lieu de l'année de clôture du sinistre.

En plus du retraitement de l'inflation, nous retraitions également les données de sinistres et de primes des effets liés à l'exposition aux risques. Cette dernière est calculée à partir des assiettes de primes des contrats souscrits à chaque année d'ouverture de chantier.

3.3 Construction des triangles

Le premier triangle à construire est le triangle de charges Survenance/Observation toutes DOC confondues pour les sinistres récurrents et les sinistres graves. Le vieillissement de ces triangles avec la méthode Chain Ladder permet d'estimer les IBNR.

Une fois la meilleure estimation des IBNR déterminée pour chaque année de survenance, le triangle de charges DOC/Survenance peut être construit. En effet, les IBNR estimées doivent être ventilées par DOC afin d'être incorporées dans les triangles DOC/Survenance. Cette ventilation permet d'avoir une vision à l'ultime des sinistres survenus.

Ventilation des IBNR

Il existe deux principales méthodes utilisées pour la ventilation de ces IBNR : la ventilation au prorata des provisions dossier-dossier et la ventilation au prorata des charges. Ces deux méthodes fournissent en pratique des résultats équivalents.

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons opté pour la ventilation au prorata des charges car elle nécessite moins d'étapes de calcul au vu de la structure de nos données.

Selon cette méthode de ventilation, il est supposé qu'une DOC spécifique requiert davantage d'IBNR lorsque sa charge dossier-dossier, pour la survenance considérée, est importante. En d'autres termes, nous supposons que plus la charge dossier-dossier de la DOC est élevée pour la survenance en question, plus le montant des IBNR est élevé.

Pour déterminer le poids des différentes DOC pour chaque survenance, nous commençons par répartir la charge des sinistres observés à chaque survenance entre les différentes DOC à l'aide d'un tableau à double entrées. Le poids de chaque DOC sur la survenance est ensuite déduit en appliquant la formule :

$$Poids = \frac{\text{Charge de la DOC sur la survenance}}{\text{Charge totale de la survenance}}$$

Survenances	DOC																					Total	
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		2021
2000	100%																						100%
2001	71%	29%																					100%
2002	51%	29%	20%																				100%
2003	30%	37%	20%	14%																			100%
2004	25%	21%	22%	17%	14%																		100%
2005	8%	11%	17%	23%	15%	25%																	100%
2006	14%	9%	16%	20%	13%	16%	10%																100%
2007	8%	10%	12%	18%	12%	21%	11%	8%															100%
2008	8%	12%	6%	8%	18%	19%	11%	12%	6%														100%
2009	7%	7%	5%	5%	10%	13%	15%	18%	14%	6%													100%
2010	6%	3%	8%	9%	9%	9%	9%	14%	16%	11%	6%												100%
2011	3%	4%	7%	7%	8%	4%	12%	12%	14%	9%	7%	12%											100%
2012	1%	2%	2%	4%	5%	5%	5%	6%	12%	13%	19%	20%	6%										100%
2013	0%	1%	2%	5%	6%	5%	11%	8%	6%	10%	13%	9%	6%	17%									100%
2014	0%	0%	1%	5%	5%	7%	7%	12%	7%	11%	20%	7%	9%	4%	6%								100%
2015	1%	0%	0%	1%	7%	5%	10%	12%	8%	6%	11%	11%	9%	11%	5%	5%							100%
2016			0%	0%	1%	5%	10%	9%	7%	10%	11%	10%	6%	8%	11%	7%	5%						100%
2017			0%	0%	1%	1%	7%	7%	7%	6%	13%	10%	12%	6%	7%	7%	11%	7%					100%
2018				0%	1%	4%	6%	4%	9%	9%	15%	9%	9%	7%	6%	6%	10%	11%	4%				100%
2019					0%	1%	3%	6%	6%	10%	8%	9%	8%	8%	10%	7%	8%	6%	8%				100%
2020						0%	1%	4%	9%	8%	8%	8%	6%	4%	10%	8%	12%	9%	11%	8%			100%
2021							0%	1%	2%	2%	6%	8%	7%	5%	5%	6%	7%	9%	9%	13%	14%	6%	100%

FIGURE 3.2 – Détermination du poids des DOC pour chaque survenance

Le figure ci-dessus est une illustration de la détermination des poids. Certaines lignes et colonnes ont été masquées par souci de visibilité. Le poids des DOC est de moins en moins important avec le temps.

3.4 Cadences de règlement et de manifestation des sinistres

Cadences de règlement des sinistres

À partir du triangle Survenance/Observation, une cadence de règlement peut être déduite. Cette dernière sera utilisée comme hypothèse par la suite pour le calcul des flux de trésorerie. C'est le rythme auquel la compagnie d'assurance traite et règle les demandes d'indemnisation.

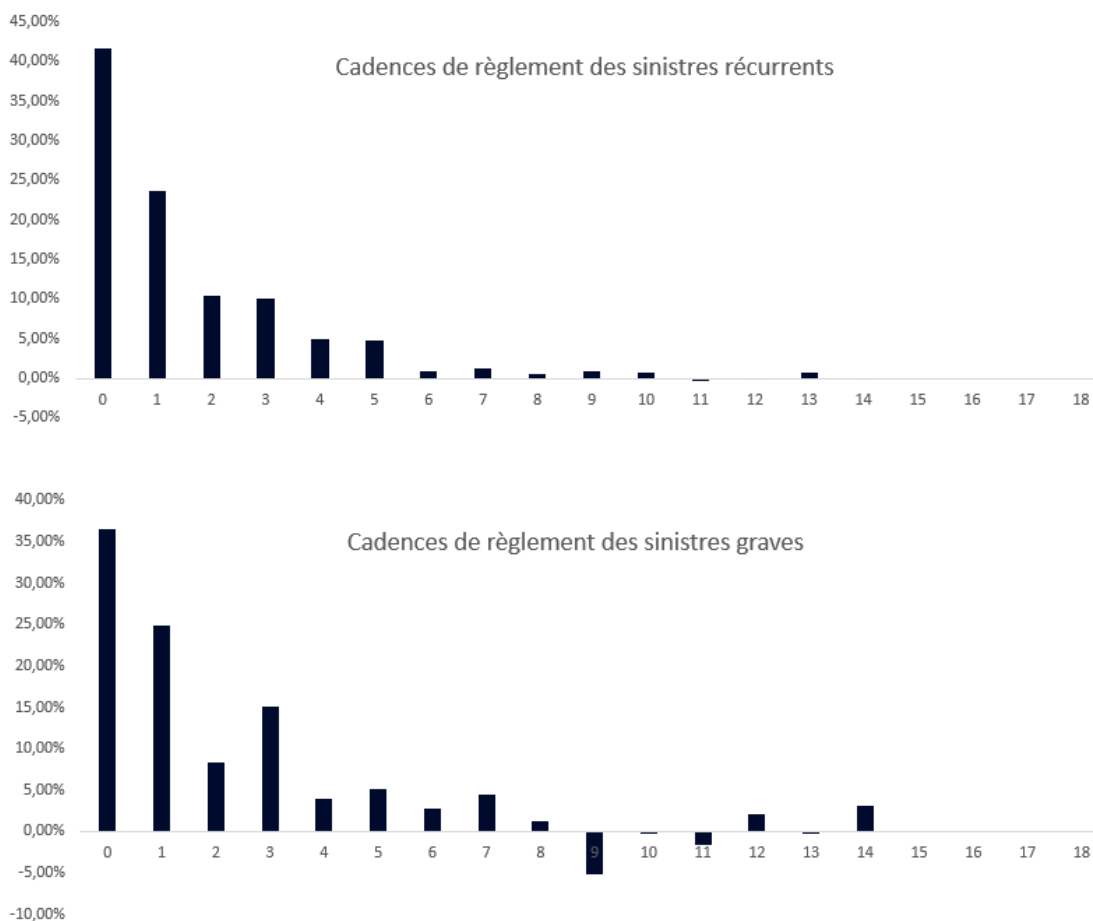


FIGURE 3.6 – Cadences de règlement des sinistres récurrents et graves

Le graphique ci-dessus présente les cadences de règlement des sinistres récurrents et des sinistres graves.

Le règlement d'un sinistre peut durer jusqu'à 13 ans après sa survenance pour les sinistres récurrents et 14 ans pour les sinistres graves. Cependant, la quasi-totalité du sinistre est généralement réglée au bout de 5 ans.

Afin de simplifier les calculs, nous avons retenu, pour la suite, une cadence de règlement moyenne pour les sinistres récurrents et graves.

Cadences de manifestation des sinistres

Le triangle DOC/Survenance permet quant à lui d'obtenir la cadence de manifestation de sinistres associée à notre portefeuille. Il s'agit là du rythme auquel les sinistres se manifestent au fil des années.

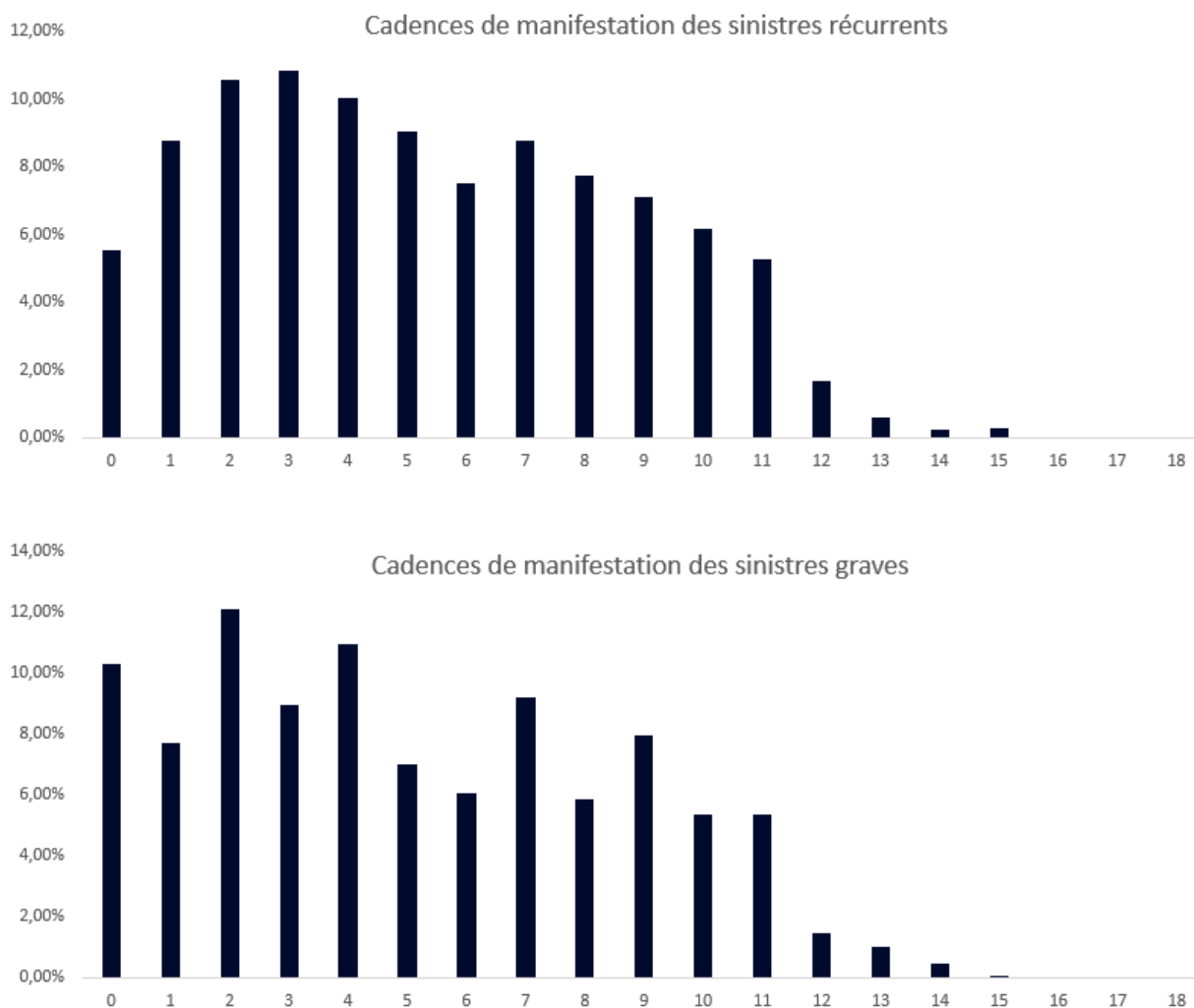


FIGURE 3.7 – Cadences de manifestation des sinistres récurrents et graves

Le graphique ci-dessus présente les cadences de manifestation des sinistres récurrents et des sinistres graves.

Les sinistres peuvent se manifester jusqu'à 16 années après la DOC, ce qui correspond à la durée du chantier, la période de garantie décennale et le délai de prescription en assurance. La manifestation des sinistres au cours de l'année de la DOC concerne les contrats dont la durée de chantier est courte (inférieure à 12 mois), ce qui n'est pas le cas de tous les contrats. C'est pourquoi on note peu de sinistres comparativement aux années suivantes.

Lors de la deuxième année, presque tous les chantiers sont terminés et les ouvrages sont livrés. On assiste alors à une croissance de la sinistralité, car la période de garantie est active pour la quasi-totalité des contrats. Cette sinistralité diminue par la suite au fil des années car, au cours temps, la probabilité de constater des malfaçons diminue.

Lors de la douzième année, la période de garantie est écoulée pour la majorité des contrats, ce qui justifie la chute de la sinistralité entre cette année et l'année précédente.

Ces cadences sont représentées par une séquence de pourcentages λ_i tels que $\sum_{1 \leq i} \lambda_i = 1$. Elles sont obtenues à partir des coefficients de développement Chain Ladder f_j par la formule suivante :

$$\lambda_i = \frac{1}{\prod_{j=1}^n f_j} - \frac{1}{\prod_{j=i-1}^n f_j}$$

Où :

$$\lambda_1 = \frac{1}{\prod_{j=1}^n f_j}$$

n est la dernière année de développement.

3.5 Scénarios d'inflation

Les scénarios d'inflation retenus dans la suite de ce mémoire sont :

- Scénario 1 : inflation nulle pour les années à venir.
- Scénario 2 : scénario d'inflation déterminé à partir de la courbe de taux EIOPA.
- Scénario 3 : scénario d'inflation déterminé avec le modèle de Vasicek en fixant le paramètre de volatilité.

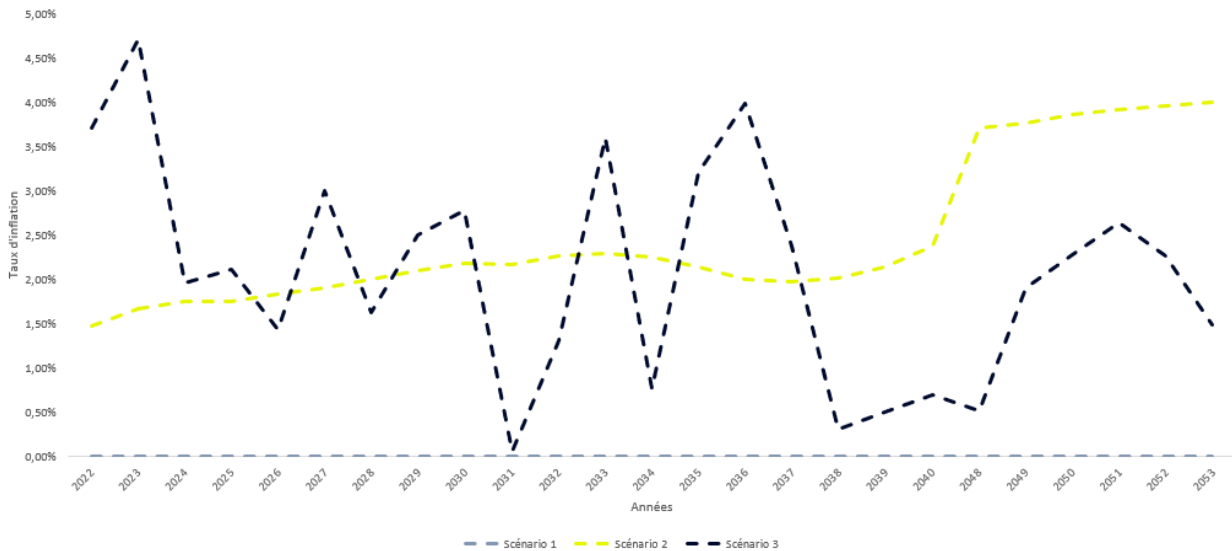


FIGURE 3.8 – Scénarios d'inflation

Intégration des scénarios d'inflation

La mise en application du Chain Ladder en trois dimensions permet d'obtenir la charge ultime des sinistres pour chaque DOC. Les flux de trésorerie estimés sont alors obtenus après application de la cadence de manifestation et de la cadence de règlement des sinistres. Les flux obtenus étant en euros constants, nous appliquons directement les taux d'inflation futurs de chaque scénario à ces flux.

Chapitre 4

IFRS 17

4.1 Principes généraux

La norme IFRS 17¹, publiée en mai 2017 et entrée en vigueur le 1er janvier 2023, établit de nouveaux principes de comptabilisation, d'évaluation et de présentation des contrats d'assurance. Elle vise à harmoniser au niveau international les méthodes de comptabilisation des contrats d'assurance et remplace la norme provisoire IFRS 4². L'objectif principal de cette norme est d'assurer que les entités fournissent des informations pertinentes et fidèles sur ces contrats, permettant aux utilisateurs des états financiers d'évaluer leur impact sur la situation financière, la performance et les flux de trésorerie de l'entité.

Dans ce contexte, plusieurs changements ont été apportés par la norme IFRS 17 dont :

- L'évaluation des passifs en valeur de marché : afin de refléter plus fidèlement la réalité économique des contrats d'assurance, la norme IFRS 17 exige que les passifs d'assurance soient évalués à leur valeur actuelle, en utilisant des estimations à jour des flux de trésorerie futurs actualisés.
- L'introduction de la Marge de Service Contractuelle (CSM) : elle représente le bénéfice anticipé du contrat, excédant la marge pour le risque, et est constatée afin d'éliminer les gains initiaux. Elle est ensuite comptabilisée en résultat tout au long de la période de couverture, suivant un rythme de prestation de services.
- Le niveau d'agrégation des contrats d'assurance : la norme IFRS 17 impose que les assureurs effectuent des regroupements de contrats afin que ces derniers soient enregistrés dans les comptes. La procédure d'agrégation des contrats d'assurance est essentiellement subdivisée en trois étapes, établissant ainsi une nouvelle granularité comptable aux niveaux de portefeuille (même risque), de cohorte (génération de contrats) et de groupe (contrats onéreux ou non).
- La cohérence avec les autres normes IFRS : la norme IFRS 17 s'aligne avec d'autres normes IFRS, notamment IFRS 9 pour la comptabilisation des instruments financiers. Cette cohérence vise à créer un meilleur équilibre entre les actifs et les passifs des assureurs dans leurs états financiers.

1. <https://www.ifrs.org/issued-standards/list-of-standards/ifrs-17-insurance-contracts/>

2. <https://www.ifrs.org/issued-standards/list-of-standards/ifrs-4-insurance-contracts/>

Champ d'application

La norme s'applique à l'ensemble des contrats d'assurance, des contrats de réassurance et aux contrats d'investissements avec participation aux bénéfices discrétionnaire.

Selon le paragraphe 3 de la norme, les contrats éligibles sont :

- Les contrats d'assurance émis : un contrat d'assurance est défini comme un accord dans lequel une partie (l'assureur) accepte un risque d'assurance significatif d'une autre partie (le titulaire de la police) en convenant d'indemniser le titulaire de la police si un événement futur incertain spécifié (l'événement assuré) affecte défavorablement le titulaire de la police.
- Les contrats de réassurance détenus : ce sont des contrats d'assurance émis par un assureur (le réassureur) pour compenser un autre assureur (le cédant) pour les pertes sur un ou plusieurs contrats émis par le cédant.
- Les contrats d'investissement avec éléments de participation discrétionnaire : ce sont des instruments financiers qui donnent à un investisseur le droit contractuel de recevoir, en supplément d'un montant qui n'est pas à la discrétion de l'émetteur, des sommes additionnelles qui réunissent des caractéristiques spécifiques.

Le paragraphe 7 précise quant à lui le type de contrat à exclure, même si ces derniers transfèrent un risque d'assurance. Parmi ces exclusions, on retrouve :

- Les garanties de produits fournies directement par un fabricant, un distributeur ou un détaillant ;
- Les actifs et passifs des employeurs dans le cadre de régimes d'avantages du personnel ;
- Les droits ou obligations contractuels conditionnels au futur usage d'un élément non financier ;
- Les garanties résiduelles fournies par un fabricant, un distributeur ou un détaillant ;
- Les contrats de garantie financière, sauf s'ils ont été précédemment traités comme des contrats d'assurance ;
- Les contreparties éventuelles à payer ou à recevoir liées à un regroupement d'entreprises ;
- Les contrats d'assurance dans lesquels l'entité est le titulaire de la police, sauf s'il s'agit de contrats de réassurance détenus.

Séparation des composants du contrat

Il existe des contrats d'assurance qui comportent des composants qui entreraient dans le champ d'application d'une autre norme s'il s'agissait de contrats distincts. La norme IFRS 17 exige que les entités séparent ces composants des contrats d'assurance. Les composants concernés par cette séparation sont les suivants :

- Un composant de produits dérivés incorporés : un dérivé incorporé est défini selon le paragraphe 4.3.1 de la norme IFRS 9 comme « *une composante d'un contrat hybride comprenant également un contrat hôte non dérivé, qui a pour effet de faire varier certains des flux de trésorerie de l'instrument composé d'une manière similaire à un dérivé autonome* ». Ce composant doit être séparé et comptabilisé selon la norme IFRS 9.
- Un composant d'investissement distinct : selon le paragraphe B31, il s'agit d'un composant d'investissement tel que « *le composant investissement et le composant assurance ne sont pas étroitement liés* », et tel qu' « *un contrat aux modalités équivalentes est vendu, ou pourrait être vendu, séparément dans le même marché ou dans le même espace juridique par une entité qui émet des contrats d'assurance ou par une autre partie. L'entité doit tenir compte de toute l'information raisonnablement disponible pour déterminer si tel est le cas. Elle n'est pas tenue d'effectuer une recherche exhaustive d'informations pour déterminer si le composant investissement se vend séparément* ». Ce composant doit être séparé et comptabilisé selon la norme IFRS 9.
- Un composant de biens et services distincts : il représente toutes les promesses faites au titulaire du contrat de lui fournir des biens ou services distincts, en dehors de ceux prévus par le contrat d'assurance. Le paragraphe B34 de la norme précise qu' « *un bien ou un service autre qu'un service prévu au contrat d'assurance promis au titulaire de contrat d'assurance est distinct si le titulaire peut tirer parti du bien ou du service pris isolément ou en combinaison avec d'autres ressources qui lui sont aisément disponibles, lesquelles sont des biens ou des services vendus séparément (par l'entité ou une autre partie) ou des ressources qu'il s'est déjà procurées (auprès de l'entité ou dans le cadre d'autres opérations ou événements)* ». Ce composant doit être séparé et comptabilisé selon la norme IFRS 15.

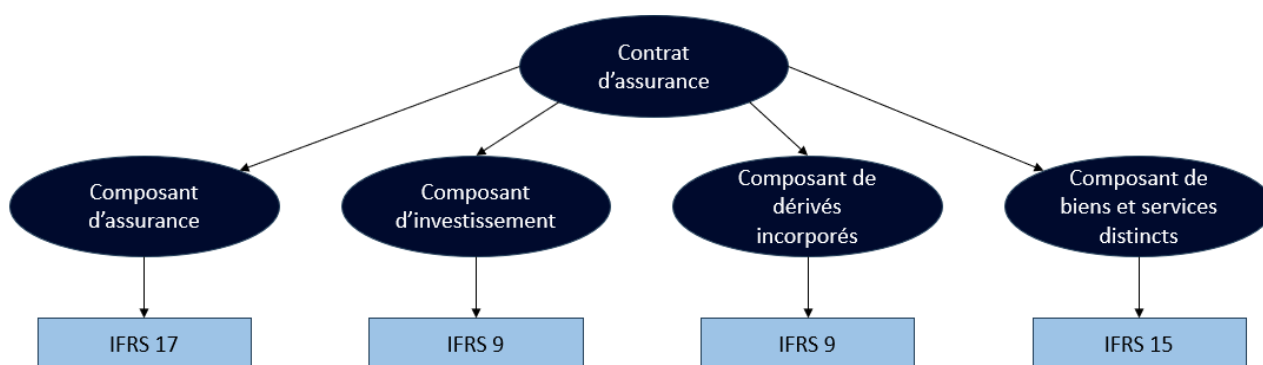


FIGURE 4.1 – Illustration de la séparation des composants

Niveau de regroupement des contrats d'assurance

Tous les contrats d'assurance entrant dans son champ d'application doivent être regroupés lors de la comptabilisation initiale en portefeuille, en cohortes et en groupe de profitabilité.

Ainsi l'entité doit d'abord identifier les portefeuilles de contrats d'assurance. Un portefeuille est constitué de contrats d'assurance gérés ensemble qui comportent des risques similaires. En général, les contrats d'une même ligne de produits sont inclus dans le même portefeuille s'ils sont gérés ensemble, et les contrats de différentes lignes de produits présentant des risques différents sont inclus dans des portefeuilles différents.

Ensuite, les contrats d'un même groupe doivent appartenir à une même cohorte générationnelle en fonction de leur date d'émission. En effet, selon la norme IFRS 17, les contrats émis à plus d'un an d'intervalle ne peuvent pas être comptabilisés dans le même groupe. Dans le cadre de l'assurance construction, une cohorte générationnelle correspondra aux contrats rattachés à une même année de DOC.

Enfin, l'entité doit segmenter chaque portefeuille selon sa profitabilité en au moins 3 groupes :

- Groupe A : un groupe de contrats onéreux. En règle générale, les entités sont en mesure d'identifier les contrats potentiellement onéreux lors de leur comptabilisation initiale. Les entités fixent généralement le prix des contrats de manière à générer un profit et, lorsque ce n'est pas le cas, c'est généralement pour une raison identifiable.
- Groupe B : un groupe de contrats profitables qui n'ont pas de possibilité importante de devenir onéreux par la suite. Pour cela, l'entité doit se baser sur la probabilité que les hypothèses changent de telle façon que si elles se réalisaient, les contrats deviendraient onéreux et sur les informations ou estimations fournies par le système d'information interne de l'entité.
- Groupe C : un groupe de contrats contenant tous les autres contrats du portefeuille.

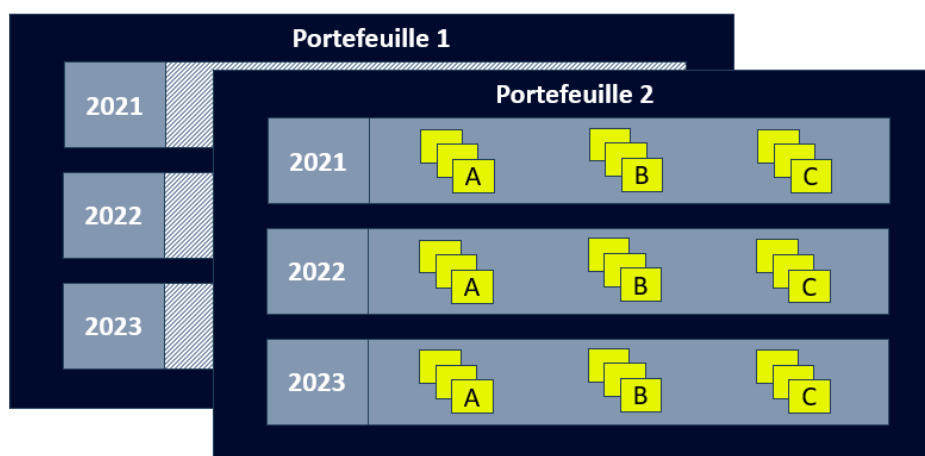


FIGURE 4.2 – Illustration du niveau de regroupement des contrats

Évaluation initiale

Selon le paragraphe 25 de la norme, une entité doit reconnaître un groupe de contrats d'assurance qu'il a émis au plus tôt entre :

- Le début de la période de couverture ;
- La date de premier versement de la prime par l'assuré ;
- La date de reconnaissance du caractère onéreux pour les contrats onéreux.

À savoir, si aucune date n'est spécifiée contractuellement, alors la date de premier paiement est considérée comme la date de réception de ce premier paiement par l'assuré.

Selon le paragraphe 32 de la norme, lors de l'évaluation initiale, l'entité doit évaluer chaque groupe de contrats comme la somme des éléments suivants :

- Les flux de trésorerie d'exécution (appelés *Fulfilment Cash Flows* et notées FCF) : ils sont composés de la valeur actuelle des flux futurs de trésorerie et de l'ajustement pour risque non financier (appelé *Risk Adjustment* et noté RA).
- La Marge de Service Contractuelle (appelée *Contractual Service Margin* et notée CSM).

Évaluation ultérieure

Selon le paragraphe 40 de la norme, l'évaluation de chaque groupe de contrats est constituée, à chaque clôture, de deux blocs de passif :

- Le passif au titre de la couverture restante (appelé *Liability for Remaining Coverage* et noté LRC) : c'est le passif relatif aux sinistres qui ne sont pas encore survenus mais qui entrent dans le champ d'application du contrat. C'est l'obligation liée à la partie non expirée de la période de couverture.
- Le passif au titre des sinistres survenus (appelé *Liability For Incurred Claims* et noté LIC) : c'est le passif relatif aux sinistres déjà survenus, y compris les sinistres qui sont survenus mais qui n'ont pas encore été déclarés.

Chacun de ces blocs de passif est constitué d'un bloc de flux de trésorerie d'exécution. En plus des FCF, le passif au titre de la couverture restante est constitué d'un bloc supplémentaire qui est la CSM.

Les FCF doivent être réévalués à chaque clôture en tenant compte des hypothèses courantes et la variation observée doit être comptabilisée.

Enfin, la variation de FCF liée aux services futurs ajuste la CSM ou réduit la composante de perte, et donc affecte le résultat d'activité d'assurance.

4.2 Modèles d'évaluation des passifs

La norme IFRS 17 présente trois modèles d'évaluation différents à appliquer en fonction de la nature des contrats :

- Le modèle général ou Building Block Approach (BBA) : c'est le modèle qui s'applique par défaut à tous les contrats à l'exception des contrats "participatifs directs".
- Le modèle Premium Allocation Approach (PAA) : c'est une simplification du modèle général et s'applique aux contrats dont la durée de couverture n'excède pas 1 an.
- Le modèle Variable Fee Approach (VFA) : c'est une adaptation du modèle général pour les contrats "participatifs directs".

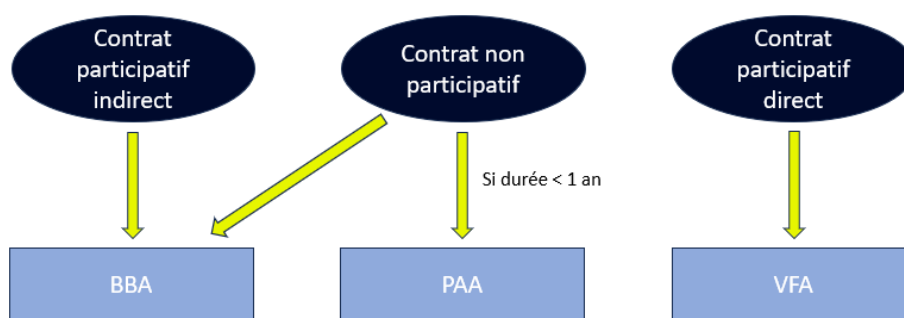


FIGURE 4.3 – Modèles d'évaluation des passifs

Dans le cadre de l'assurance construction, la durée de couverture excède 1 an, ce qui rend inapplicable le modèle PAA. Le modèle VFA n'est également pas applicable car les éléments sous-jacents des contrats d'assurance construction appartiennent à l'assureur et ce dernier ne fait participer l'assuré ni au résultat financier ni au résultat technique.

Ainsi le modèle d'évaluation applicable à l'assurance construction obligatoire est le modèle général. Ce dernier et les éléments constitutifs du compte de résultat sont détaillés dans la suite de ce mémoire.

4.2.1 Le modèle général ou Building Block Approach (BBA)

Le modèle général ou BBA s'applique par défaut à tous les contrats à l'exception des contrats "participatifs directs". Il repose sur la décomposition du passif d'assurance en trois composantes à savoir : la valeur actuelle probable des flux de trésorerie futurs de l'assureur (appelée *Present Value of Future Cash Flows* et notée PVFCF), l'ajustement au titre du risque non financier (RA) et la marge pour services contractuels (CSM).

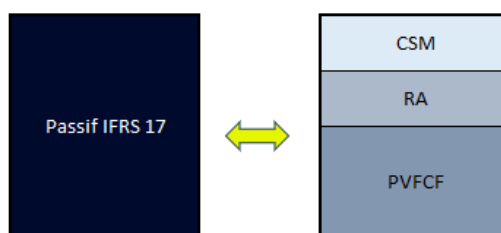


FIGURE 4.4 – Décomposition du passif IFRS 17

4.2.1.1 La PVFCF

La *Present Value of Future Cash Flows* est une estimation du montant de tous les flux probables futurs en tenant compte de la valeur temps de l'argent. Ces flux de trésorerie futurs doivent refléter le point de vue de l'entité, sous condition que les estimations soient cohérentes avec les prix de marché observables. La notion de PVFCF est similaire à celle du Best Estimate en Solvabilité 2.

Tous les flux de trésorerie liés aux options et garanties incluses dans le contrat doivent être pris en compte. En particulier, l'évaluation des provisions doit tenir compte de tous les flux payables aux assurés, y compris les flux qui relèvent d'une participation aux bénéfices discrétionnaire. Par ailleurs, les paragraphes B65 et B66 de la norme définissent une frontière des contrats afin de connaître les flux à considérer et ceux qui doivent être exclus.

Le tableau ci-dessous résume les flux à prendre en compte et les flux à exclure.

Flux de trésorerie compris dans la frontière des contrats	Flux de trésorerie non compris dans la frontière des contrats
les primes et tous les autres frais spécifiquement imputables au preneur d'assurance	Les flux de trésorerie liés aux éléments suivants (qui sont comptabilisés séparément) :
Paiements effectués à un preneur d'assurance ou pour son compte	
Coûts des prestations en nature	- les éléments séparés du contrat d'assurance ;
Paiements effectués à titre fiduciaire pour satisfaire aux obligations fiscales du preneur d'assurance	- les contrats de réassurance détenus ; et
Rentrées de trésorerie potentielles provenant de recouvrements de créances, tant qu'elles n'ont pas été comptabilisées en tant qu'actif distinct	- les paiements ou recettes d'impôt sur le revenu que l'entité ne paie pas ou ne reçoit pas en qualité de fiduciaire ou qui ne sont pas spécifiquement imputables au titulaire de la police selon les termes du contrat.
les taxes et prélèvements basés sur les transactions qui découlent directement des contrats d'assurance existants ou qui leur sont attribuables	Les flux de trésorerie relatifs aux coûts qui ne sont pas directement attribués au portefeuille de contrats d'assurance (par exemple, certains coûts de développement de produits et de formation)
les paiements à un titulaire de police, ou pour son compte, résultant de dérivés qui ne sont pas séparés du contrat	Les flux de trésorerie résultant de montants anormaux de gaspillage de main-d'œuvre ou d'autres ressources utilisées pour l'exécution du contrat
Flux de trésorerie liés à l'acquisition de contrats d'assurance attribuables au portefeuille de contrats	Les flux de trésorerie entre différentes composantes de l'entité déclarante qui ne modifient pas le montant qui sera payé aux assurés (par exemple, les fonds des assurés et les fonds des actionnaires)
Frais de gestion des sinistres, traitement et résolution des sinistres	les flux de trésorerie pouvant résulter de contrats d'assurance futurs (par exemple, ceux qui sortent du cadre des contrats d'assurance existants)
Frais d'administration et de maintenance des polices	
Affectation des frais généraux fixes et variables directement imputables à l'exécution des contrats d'assurance	
Tout autre coût spécifiquement imputable au preneur d'assurance en vertu des dispositions du contrat	

FIGURE 4.5 – Flux de trésorerie à prendre en compte dans la frontière des contrats

Courbe des taux d'actualisation

Conformément à la norme IFRS 17, les flux de trésorerie doivent être actualisés, à l'aide d'une courbe des taux adaptée, afin de tenir compte de la valeur temps de l'argent et par conséquent fournir une évaluation en juste valeur des engagements.

La norme ne prescrit pas une courbe des taux spécifique, ni une méthode de construction. Toutefois, la courbe des taux doit refléter le risque financier, c'est-à-dire la valeur temps de l'argent, les caractéristiques des flux de trésorerie, l'illiquidité des contrats d'assurance et être "market consistent".

La norme propose deux approches pour déterminer la courbe des taux d'actualisation : l'approche top-down (descendante) et l'approche bottom-up (ascendante) :

- L'approche top-down : elle consiste à ajuster une courbe de marché de manière à exclure les facteurs qui ne relèvent pas du contrat d'assurance. Elle est adaptée aux flux qui dépendent des rendements des éléments sous-jacents.
- L'approche bottom-up : elle consiste à déterminer les taux d'actualisation en ajustant une prime d'illiquidité à une courbe des taux sans risque, pour tenir compte des caractéristiques de liquidité des contrats d'assurance. Cette approche est adaptée aux flux qui ne dépendent pas des rendements des éléments sous-jacents.

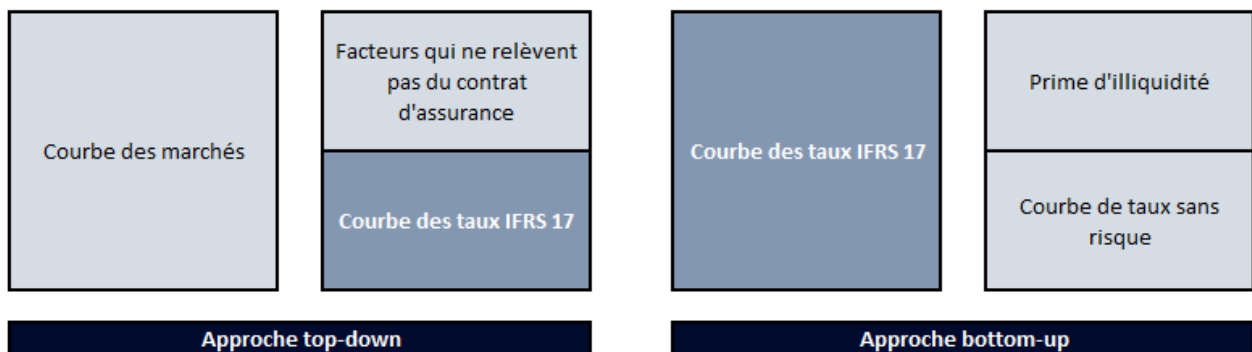


FIGURE 4.6 – Approches de détermination de la courbe de taux IFRS 17

Analyse des mouvements de la PVFCF

La PVFCF LRC et la PVFCF LIC doivent être évaluées, à chaque date de clôture, avec des hypothèses actualisées. Une analyse des mouvements entre l'ouverture et la clôture de l'exercice est essentielle afin d'expliquer les variations observées entre ces deux périodes. Cette analyse des mouvements se fait en plusieurs étapes :

Étape 1 : détermination des PVFCF LRC et LIC à l'ouverture.

Étape 2 : désactualisation des PVFCF LIC et LRC à l'ouverture. Cette désactualisation donne une estimation des PVFCF à la date de clôture. Les effets de la désactualisation sont comptabilisés en résultat financier dans le compte de résultat.

Étape 3 : soustraction des sinistres estimés à l'ouverture pour l'exercice en cours. Les différences entre les sinistres estimés et les sinistres réels constituent des écarts d'expérience et sont comptabilisés dans les dépenses d'assurance.

Étape 4 : mise à jour des hypothèses non économiques telles que la sinistralité ou les frais. Les variations de la PVFCF LRC liées à cette mise à jour vont alors impacter la CSM, tandis que celles liées à la PVFCF LIC seront comptabilisées dans les dépenses d'assurance.

Étape 5 : mise à jour des hypothèses économiques comme la courbe des taux d'actualisation. Les variations liées à cette mise à jour sont comptabilisées dans les charges financières d'assurance.

Étape 6 : déduction des PVFCF à la clôture.

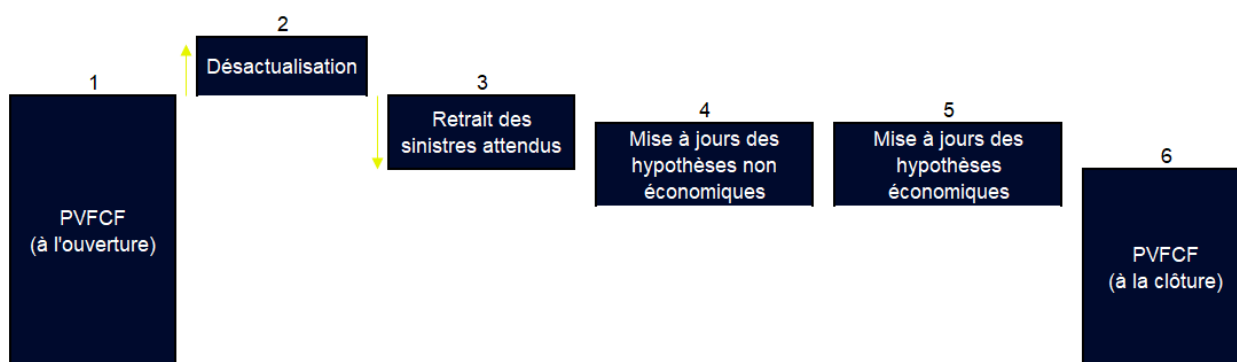


FIGURE 4.7 – Analyse des mouvements de la PVFCF

4.2.1.2 Le RA

L'ajustement au titre du risque non financier ou *Risk Adjustment* (RA) correspond à la compensation attendue par l'assureur dans le but de faire face à l'incertitude liée aux montants et aux échéances des flux de trésorerie futurs.

Le RA doit être modélisé et calculé à chaque date de clôture, indépendamment des autres éléments du passif.

D'après le paragraphe B91 de la norme, afin de refléter l'indemnité qui pourrait être exigée pour la prise en charge du risque, le RA doit présenter les caractéristiques suivantes :

- À risques similaires, plus la durée des contrats est élevée, plus le RA augmente.
- Le RA sera plus élevé pour des risques graves et rares que pour des risques faibles et fréquents.
- Plus la distribution de probabilité des risques est élevée, plus le montant du RA doit être élevé.
- Plus l'entité maîtrise les inconnues entourant ses flux futurs, moins le RA sera élevé.
- Plus l'expérience de l'assureur augmente et réduit ainsi l'incertitude liés aux montants et échéances de ses flux de trésorerie, moins le RA sera élevé.

La norme IFRS 17 n'impose pas de méthode de calcul. Toutefois, la norme impose à l'entité de documenter la méthode appliquée et d'indiquer le niveau de confiance sous-jacent aux résultats obtenus avec l'application de cette méthode.

À chaque clôture, une part du RA est relâchée et comptabilisée en résultat net en fonction de la survenance des sinistres. En effet, l'entité se dégage du risque à mesure que les sinistres surviennent et sont réglés.

4.2.1.3 La CSM

La marge de service contractuelle est une nouvelle composante du passif en norme IFRS 17. Elle représente les profits futurs attendus pour un groupe de contrats et est reconnue en résultat au rythme des services rendus tout au long de la durée de couverture du contrat. L'objectif de la CSM est d'annuler tout gain à la souscription et de les étaler sur toute la durée de la couverture, au fur et à mesure des services rendus. Elle permet également de compenser les écarts liés aux variations défavorables dans l'estimation des flux de trésorerie futurs.

Comptabilisation initiale

Lors de la comptabilisation initiale, la CSM est calculée pour chaque groupe de contrats d'assurance. Elle correspond à la différence entre la valeur actuelle probable des flux de trésorerie futurs entrants et sortants, à laquelle on soustrait l'ajustement pour risque non financier.

$$CSM_{initiale} = \text{Max}(0 ; VAP(\text{flux entrants}) - VAP(\text{flux sortants}) - RA)$$

Un groupe de contrats est considéré profitable lorsque le résultat de ce calcul est positif et, à l'inverse, un groupe de contrats est considéré onéreux ou déficitaire lorsque cette différence est négative. Dans le cas d'un groupe de contrats onéreux, la perte est directement reportée dans le compte de résultat et la CSM initiale est considérée comme nulle. En effet, la CSM ne peut pas être négative.

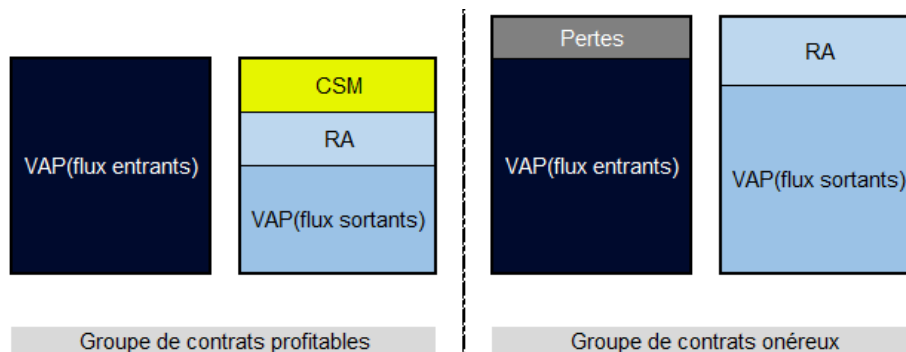


FIGURE 4.8 – Types de contrats

Comptabilisation ultérieure

À chaque arrêté comptable, la CSM est amortie sur la période de couverture au fur et à mesure des services rendus sur la base des unités de couverture (ou Coverage Units). La notion d'unité de couverture est théorique et est définie dans la norme comme la « quantité de couverture » fournie à l'ensemble des contrats du groupe. Elle est déterminée en tenant compte, pour chaque contrat, de la durée de couverture prévue. De plus, les flux futurs sont réévalués en tenant compte des flux réels survenus durant l'année. Les variations d'estimations des flux de trésorerie futurs causés par des changements d'hypothèses non financières viennent alors ajuster la CSM dans la limite de son montant.

L'évaluation de la CSM à la clôture se fait à l'aide d'une analyse des mouvements :

Étape 1 : évaluation la CSM initiale ou à l'ouverture.

Étape 2 : les nouveaux contrats du groupe (souvent le cas lorsque le groupe a une ancienneté inférieure à 12 mois), nécessitent l'ajout de leurs CSM.

Étape 3 : désactualisation de la CSM. La charge d'intérêt liée au passage du temps est calculée à l'aide du taux d'actualisation utilisé lors de la comptabilisation initiale. Cette charge d'intérêt est reconnue en résultat financier.

Étape 4 : les variations d'estimation des flux de trésorerie futurs à la suite de mises à jour d'hypothèses non financières viennent impacter la CSM restante.

Étape 5 : la part de la CSM relative aux services rendus sur la période écoulée est reconnue en résultat des activités d'assurance comme étant une part du revenu d'assurance.

Étape 6 : déduction de la CSM à la clôture.

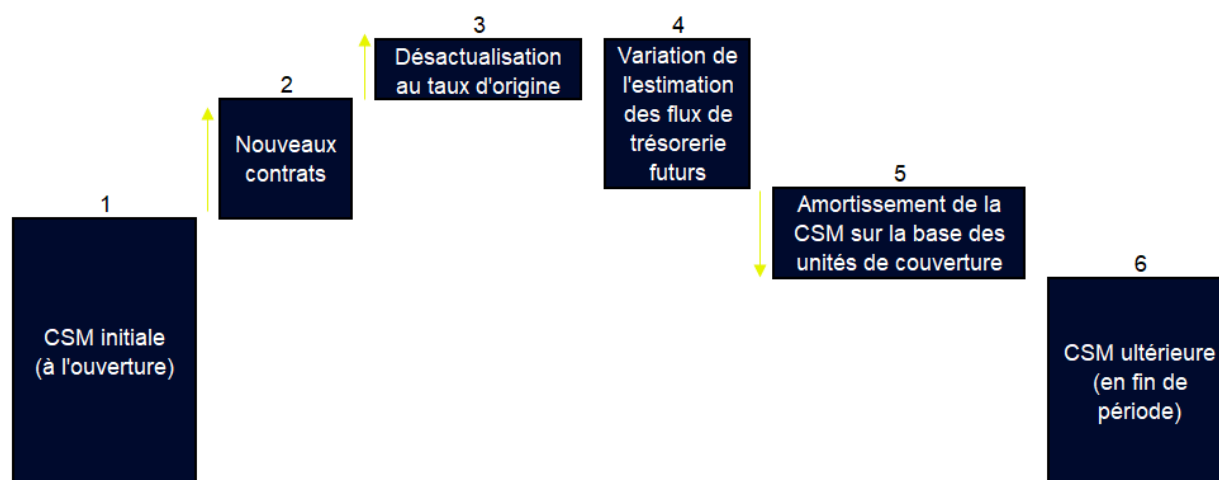


FIGURE 4.9 – Analyse des mouvements de la CSM

Si le montant de CSM restant est insuffisant pour amortir les conséquences de ces variations d'estimation, le groupe de contrats devient déficitaire. Les excédents sont alors considérés comme une composante de perte (appelée *Loss component* et notée LC) et enregistrés en résultat d'activité d'assurance.

Dans le cas d'une évolution ultérieure favorable, les contrats déficitaires pourraient devenir à nouveau profitables. La composante de perte sera alors annulée et une CSM pourra être reconstituée après l'annulation de cette composante de perte.

D'après le paragraphe 50 de la norme, après la reconnaissance d'une perte pour un groupe onéreux lors de sa souscription, l'entité doit allouer les flux de trésorerie estimés ainsi que le relâchement du RA entre le revenu des activités d'assurance et la composante de perte, sur une base systématique. La part allouée à la composante de perte est appelée reprise de perte et a pour but de diminuer cette composante de perte.

4.2.2 Compte de résultat

Le compte de résultat en norme IFRS 17 est différent de celui des normes précédentes. Il se compose du résultat des activités d'assurance, du résultat financier d'assurance et du montant des OCI.

Résultat des activités d'assurance

Le paragraphe 80 de la norme IFRS 17 exige de distinguer les montants relatifs aux services d'assurance fournis aux assurés des effets financiers impactant le résultat. Cela permet de s'abstraire du contexte économique afin de pouvoir comparer le revenu d'assurance entre les différentes entités. En d'autres termes, pour isoler la performance opérationnelle de l'activité d'assurance des fluctuations liées à l'environnement financier, la norme IFRS 17 requiert de scinder le résultat en deux composantes : d'un côté les éléments directement liés aux services rendus aux assurés, et de l'autre les effets financiers. Le résultat des activités d'assurance est la somme du revenu d'assurance et des dépenses ou charges d'assurance.

Le revenu d'assurance est un nouvel indicateur en remplacement du chiffre d'affaires. Il correspond aux sinistres attendus, aux frais attendus, aux coûts d'acquisition différés, à l'amortissement de la CSM et au relâchement de l'ajustement pour risque, après allocation à la composante de perte. À noter que les frais d'acquisition sont traités différemment des autres frais. En effet, ils sont amortis comme la CSM, sur la durée de couverture restante des contrats.

Sinistres attendus	
Frais attendus	
Amortissement CSM	
Relâchement RA	
Frais d'acquisition	
Revenus d'assurance	

FIGURE 4.10 – Décomposition du revenu d'assurance

Les dépenses d'assurance sont composées quant à elles, des sinistres et des frais réellement constatés sur la période ainsi que des variations du passif au titre des sinistres survenus et de celles la composante de perte.

Sinistres réels	
Frais réels	
Variation du passif au titre des sinistres survenus	
Variation de la composante de perte	
Dépenses d'assurance	

FIGURE 4.11 – Décomposition des dépenses d'assurance

Le paragraphe B120 précise que les produits et charges des activités d'assurance excluent les composantes investissements.

Résultat financier

Les variations dans l'évaluation d'un groupe de contrats d'assurance, résultant de l'effet de la valeur temps de l'argent et du risque financier, sont comptabilisées en tant que produits ou charges financières d'assurance.

Le résultat financier est la somme des produits financiers et des charges financières d'assurance.

Les produits financiers font référence aux produits financiers IFRS 9 et les charges financières d'assurance correspondent aux effets liés à la variation de la valeur temps de l'argent et à l'évolution du contexte économique. Parmi ces charges, on retrouve notamment les charges de désactualisation des provisions techniques et les variations d'estimation de flux futurs causées par le changement de courbe des taux.

Produits financiers	
Charges financières d'assurance	
Résultat financier	

FIGURE 4.12 – Décomposition du résultat financier

Other Comprehensive Income (OCI)

C'est une option qui permet de déporter, du résultat financier, l'effet du changement de contexte économique et par conséquent de limiter la volatilité du résultat.

Les entités peuvent choisir de ventiler les produits ou les charges financières d'assurance entre le compte de résultat IFRS 17 et les OCI.

Si l'entreprise opte pour l'option OCI, le montant OCI représente la différence entre le résultat financier total comptabilisé sur la période et le montant comptabilisé en produits et charges, déterminé selon une allocation systématique du résultat, qui tient compte de la duration du groupe de contrats observée.

Chapitre 5

Modélisation du passif IFRS 17

Dans ce chapitre, nous modélisons le compte de résultat IFRS 17 comme si la norme avait été mise en application en 2021, et nous nous plaçons au 31/12/2021 pour réaliser les calculs. Ainsi, nous pourrions étudier l'impact de différents scénarios d'inflation sur le compte de résultat et la rentabilité des contrats.

5.1 Hypothèses et paramètres

Niveau de regroupement des contrats

Tous les contrats d'assurance entrant dans le champ d'application de la norme IFRS 17 doivent être regroupés, lors de la comptabilisation initiale en portefeuille, en cohortes et en groupes de profitabilité. Nous rappelons que ce mémoire ne traite que d'un portefeuille de contrats RCD.

Puisque les contrats relatifs à une même DOC présentent une structure de frais et de tarification unique, nous prenons comme hypothèse que ces contrats appartiennent à un même groupe de profitabilité. Par ailleurs, ces contrats appartiennent à une même cohorte générationnelle car ils sont émis à moins d'un an d'intervalle.

L'évaluation du passif doit être faite pour chaque groupe de contrats. Pour illustrer les résultats, nous étudions le cas de la DOC 2021.

Séparation des composants

Pour rappel, la norme impose de séparer les composants des contrats d'assurance qui entreraient dans le champ d'application d'une autre norme s'il s'agissait de contrats distincts.

Les composants concernés par cette séparation sont les suivants :

- Composant de produits dérivés incorporés : il doit être séparé et comptabilisé selon la norme IFRS 9.
- Composant d'investissement distinct : il doit être séparé et comptabilisé selon la norme IFRS 9.
- Composant de biens et services distincts : il doit être séparé et comptabilisé selon la norme IFRS 15.

Les contrats considérés dans notre étude ne disposent d'aucun composant autre que celui d'assurance. Aucune séparation n'est donc à effectuer.

Date de reconnaissance initiale des contrats

Une entité doit reconnaître un groupe de contrats d'assurance qu'elle a émis au plus tôt entre :

- Le début de la période de couverture ;
- La date de premier versement de la prime par l'assuré ;
- La date de reconnaissance du caractère onéreux pour les contrats onéreux.

L'assurance construction étant gérée par capitalisation, l'assuré paie une prime unique lors de la souscription du contrat. Dans la majorité des cas, le paiement de la prime intervient avant le début de la couverture et avant la date de reconnaissance du caractère onéreux pour les contrats onéreux. Nous considérons donc la date du premier versement de la prime comme la date de reconnaissance initiale.

Pour tous les contrats de DOC 2021, nous faisons l'hypothèse que la date de reconnaissance initiale est le 01/01/2021, date supposée du versement de la prime unique.

Durée de couverture

La durée de couverture est une hypothèse importante dans le modèle car elle impacte directement l'amortissement de la CSM et par conséquent les résultats des activités d'assurance. La cadence de manifestation des sinistres (cf. 3.4) de notre portefeuille montre que les sinistres se manifestent jusqu'à 16 ans après la DOC. Nous considérons donc que la durée de couverture pour l'amortissement de la CSM doit être de 16 ans.

Courbe des taux d'actualisation

Ce mémoire ne portant pas sur la construction d'une courbe des taux, nous nous référons aux courbes de taux sans risque avec Volatility Adjustment (VA) publiée par l'EIOPA.

Nous utilisons les courbes de taux disponibles jusqu'au 31/12/2021. Au-delà de cette date, nous construisons des courbes de taux forward sur 32 années à partir de la courbe des taux au 31/12/2021.

Option OCI

Pour rappel, l'option OCI est une option qui permet de déporter, du résultat financier, l'effet du changement de contexte économique et par conséquent de limiter la volatilité du résultat.

Afin de simplifier les calculs, nous supposons que l'option OCI n'est pas activée.

Produits financiers

Pour rappel, les produits financiers font référence aux produits financiers IFRS 9. Afin de simplifier les calculs, nous supposons une absence de produits financiers.

5.2 Évaluation initiale

Pour rappel, lors de l'évaluation initiale, l'entité doit évaluer le passif de chaque groupe de contrats comme la somme des éléments suivants :

- La valeur actuelle des flux futurs de trésorerie (PVFCF) ;
- L'ajustement pour risque non financier (RA) ;
- La marge de service contractuelle (CSM).

5.2.1 PVFCF

La PVFCF est une estimation du montant de tous les flux probables futurs en tenant compte de la valeur temps de l'argent. Lors de l'évaluation initiale, elle correspond à la valeur actualisée de la charge de sinistres attendue sur les exercices à venir.

Après application de la méthode Chain Ladder, nous obtenons la charge ultime de sinistres attendue pour chaque DOC en euros constants 2021, à laquelle nous appliquons la cadence de manifestation. Nous obtenons ainsi la charge de sinistres attendue, en euros constants, pour chaque année de survenance depuis la date de souscription du contrat. Nous appliquons alors les scénarios d'inflation choisis afin de convertir ces montants en euros courants.

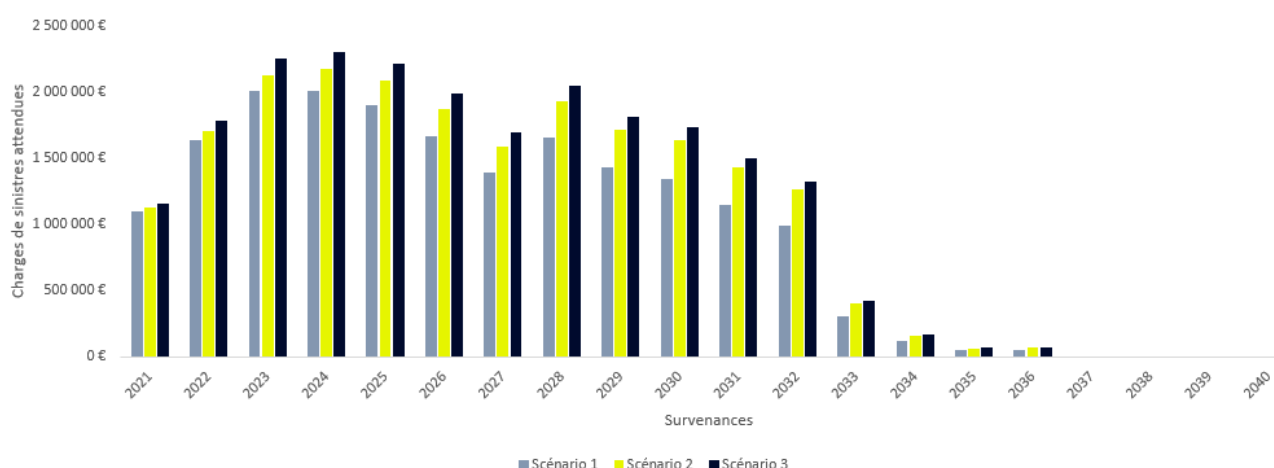


FIGURE 5.1 – Charges de sinistres attendues

La dernière étape consiste à actualiser ces flux probables à l'aide de la courbe des taux EIOPA au 01/01/2021. Nous obtenons alors les résultats suivants :

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
PVFCF	19 192 213 €	21 826 009 €	23 014 427 €
Ecart par rapport au scénario 1		13,72%	19,92%

FIGURE 5.2 – PVFCF de sinistres à la date d'évaluation initiale

Il existe une corrélation positive entre les niveaux d'inflation et les charges de sinistres. Il en résulte que la PVFCF est plus élevée dans le scénario d'inflation présentant les plus hauts niveaux d'inflation.

5.2.2 RA

L'ajustement au titre du risque non financier correspond à la compensation attendue par l'assureur pour faire face à l'incertitude liée aux montants et aux échéances des flux de trésorerie futurs. Il est lié aux risques non financiers engendrés par les flux du contrat. La norme IFRS 17 n'impose pas de méthode de calcul précise, mais la méthode appliquée et le niveau de confiance sous-jacent aux résultats obtenus doivent être documentés.

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons retenu l'approche par quantile. Selon cette approche, le RA se calcule comme la différence entre une mesure de risque d'un niveau de confiance α et la moyenne.

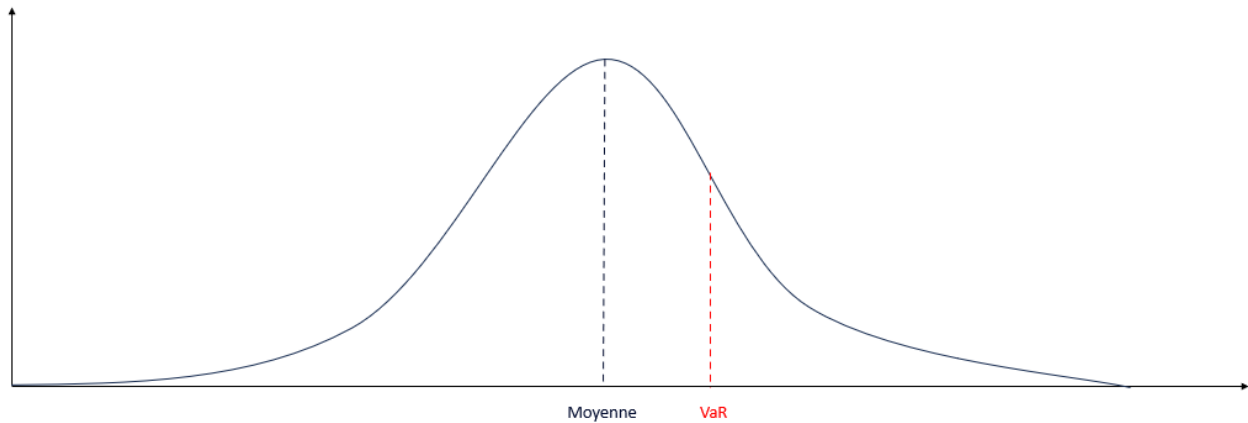


FIGURE 5.3 – Illustration de la VaR

La mesure de risque utilisée dans notre étude est la Value at Risk (VaR) car elle est facile à calculer et à interpréter. Elle peut être considérée comme la charge de sinistres maximale potentielle sur une période donnée, avec un certain niveau de confiance choisi α .

$$P(X \leq \text{VaR}_\alpha(X)) = \alpha$$

La méthode Chain Ladder fournit une estimation de l'espérance de la provision à constituer, et la méthode de Mack permet d'en estimer la variance. Cependant, l'utilisation de cette mesure de risque nécessite de connaître la distribution complète des provisions. En l'absence de cette information, il est nécessaire de formuler des hypothèses sur cette distribution. Les lois usuellement retenues en assurance non-vie sont la loi normale, la loi log-normale ou la loi gamma.

Par ailleurs, il nous faut déterminer le niveau de confiance associé à la mesure de risque. C'est un paramètre important car il reflète l'aversion au risque de la compagnie d'assurance. Parmi les entités utilisant une approche par quantile, la majorité d'entre elles utilise un niveau de confiance compris entre 70% et 80%. Dans cette étude, nous avons pris comme hypothèse un niveau de confiance à 75%, correspondant à la médiane de cet intervalle.

Les résultats obtenus en fonction de l'hypothèse de loi faite sont les suivants :

	Loi log-normale	Loi normale	Loi gamma
Ratio RA LRC/PVFCF LRC	6,93%	7,21%	6,96%

FIGURE 5.4 – Ratios RA/PVFCF

Les résultats obtenus avec la loi normale sont légèrement plus élevés que ceux de la loi log-normale et de la loi Gamma.

Afin de rester prudent, nous retenons la loi normale comme hypothèse de loi pour la suite.

Chaque RA se calcule alors en multipliant la PVFCF par le ratio RA/PVFCF correspondant. Nous obtenons ainsi les résultats suivants :

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
RA	1 383 187 €	1 573 005 €	1 658 655 €
Ecart par rapport au scénario 1		13,72%	19,92%

FIGURE 5.5 – RA à la date d'évaluation initiale

Les écarts par rapport au scénario 1 sont identiques à ceux de la PVFCF car le RA est proportionnel à la PVFCF.

5.2.3 CSM

La CSM représente les gains attendus pour un groupe de contrats et est reconnue en résultat au rythme des services rendus tout au long de la durée de couverture du contrat.

Lors de la comptabilisation initiale, la CSM est calculée pour chaque groupe de contrats d'assurance selon la formule suivante :

$$CSM_{initiale} = \text{Max}(0 ; VAP(\text{flux entrants}) - VAP(\text{flux sortants}) - RA)$$

La valeur actuelle probable des flux entrants correspond à la prime unique encaissée et celle des flux sortants correspond à la PVFCF de sinistres calculée plus haut.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Prime unique	23 556 275 €	23 556 275 €	23 556 275 €
PVFCF de sinistres	19 192 213 €	21 826 009 €	23 014 427 €
RA	1 383 187 €	1 573 005 €	1 658 655 €
CSM	2 980 876 €	157 261 €	- €
Ecart par rapport au scénario 1		-94,72%	-100,00%

FIGURE 5.6 – CSM à la date d'évaluation initiale

Pour les scénarios 1 et 2, les contrats sont profitables dès la date d'évaluation initiale. À l'inverse, en considérant le scénario d'inflation 3, les contrats sont onéreux. La perte est alors directement reconnue dans le compte de résultat et une composante de perte est constituée.

	Scénario 3
Composante de perte	- 1 116 806 €

FIGURE 5.7 – Composante de perte à la date d'évaluation initiale

5.3 Évaluation au 31/12/2021

5.3.1 PVFCF

Selon la norme IFRS 17, à chaque date de clôture, il faut distinguer la PVFCF au titre de la couverture restante et la PVFCF au titre des sinistres survenus.

PVFCF au titre de la couverture restante (PVFCF LRC)

Le calcul de la PVFCF au titre de la couverture restante se fait de la même manière que le calcul de la PVFCF à la date d'évaluation initiale. En l'absence d'écarts d'expérience et en gardant les mêmes hypothèses non financières, les charges attendues pour les exercices suivants sont les mêmes que celles qui ont été estimées lors de l'évaluation initiale.

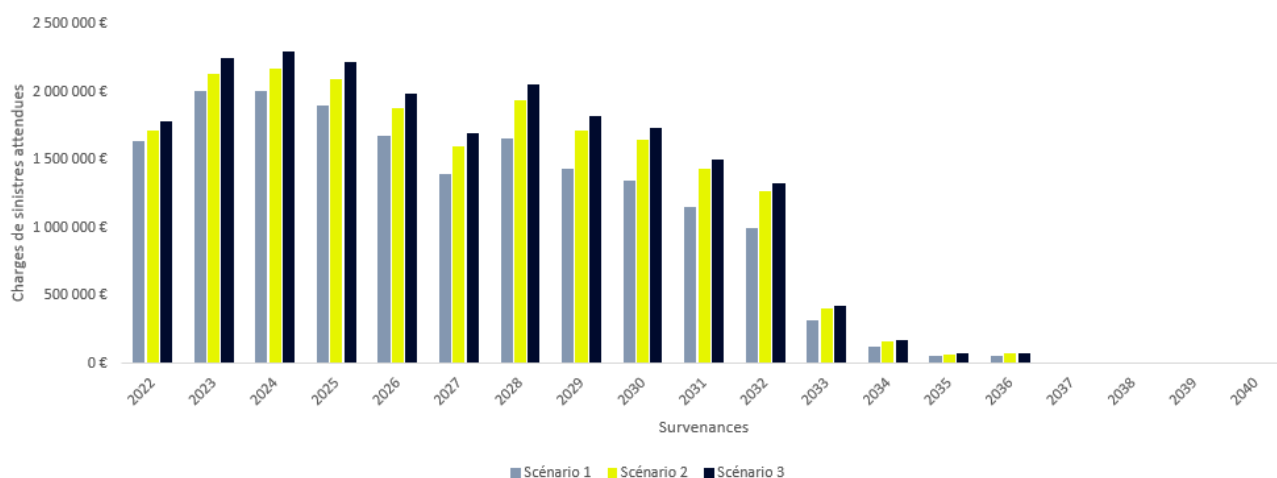


FIGURE 5.8 – Charges de sinistres attendues

Ces flux sont actualisés non plus avec la courbe des taux EIPOA au 01/01/2021 mais avec celle au 31/12/2021. L'écart lié au changement de la courbe des taux doit être reconnu dans les charges financières d'assurance.

Les résultats obtenus sont :

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
PVFCF LRC	17 585 870 €	20 096 092 €	21 222 452 €
Ecart par rapport au scénario 1		14,27%	20,68%

FIGURE 5.9 – PVFCF LRC de sinistres au 31/12/2021

En raison de la corrélation positive entre les niveaux d'inflation et les charges de sinistres, la PVFCF LRC est plus élevée dans le scénario d'inflation présentant les plus hauts niveaux d'inflation.

PVFCF au titre des sinistres survenus (PVFCF LIC)

Chaque année, les charges de sinistres attendues ne seront pas réglées en totalité au cours de l'année et une provision pour sinistres à payer sera constituée pour régler les charges restantes. Les règlements attendus au titre de ces charges restantes constituent les flux de trésorerie liés aux sinistres survenus.

Pour obtenir ces flux, nous appliquons la cadence de règlements aux charges de sinistres attendues par survenance. Nous obtenons ainsi les flux de trésorerie estimés en euros constants, puis nous appliquons les scénarios d'inflation pour les convertir en euros courants.

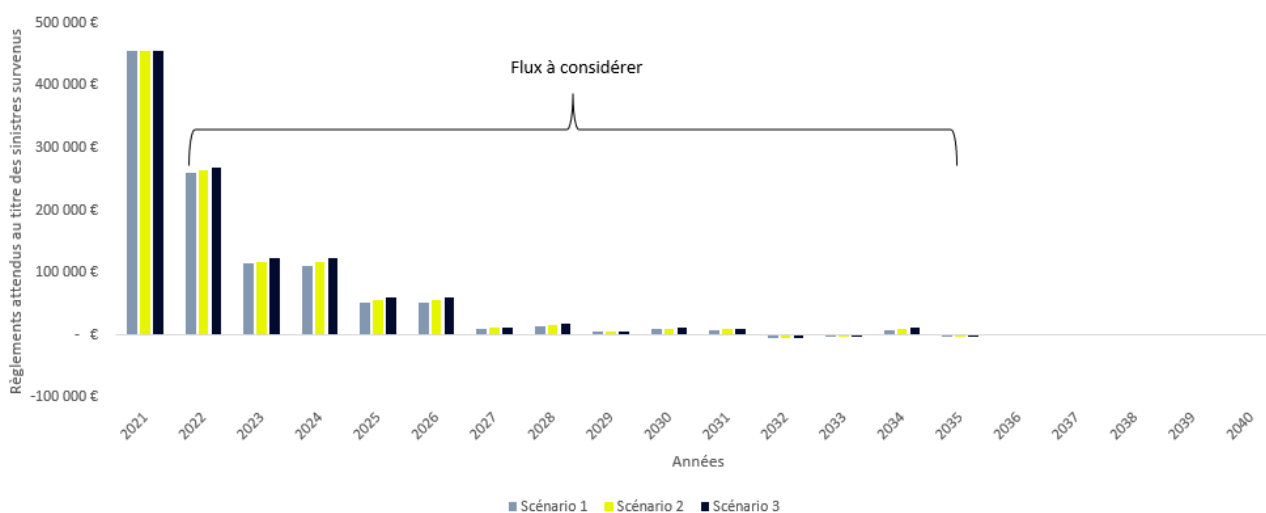


FIGURE 5.10 – Flux de règlements au titre des sinistres survenus

Ces flux sont ensuite actualisés à l'aide de la courbe des taux EIOPA au 31/12/2021.

Les résultats obtenus sont :

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
PVFCF LIC	641 108 €	669 915 €	698 353 €
Ecart par rapport au scénario 1		4,49%	8,93%

FIGURE 5.11 – PVFCF LIC de sinistres au 31/12/2021

Tout comme la PVFCF LRC, la PVFCF LIC est plus élevée dans le scénario d'inflation présentant les plus hauts niveaux d'inflation.

5.3.2 RA

Nous procédons de la même façon pour le RA. Nous distinguons le RA au titre de la couverture restante (RA LRC) et le RA au titre des sinistres survenus (RA LIC).

En ce qui concerne le RA au titre de la couverture restante, nous conservons les résultats obtenus précédemment (cf. 5.2.2), étant donné que nous avons fait l'hypothèse d'absence d'écarts d'expérience et que nous avons gardé les mêmes hypothèses non financières que celles prises lors de l'évaluation initiale.

Pour ce qui est du RA au titre des sinistres survenus, la méthode reste la même que celle décrite précédemment à la différence que le triangle utilisé est le triangle Survenance/Observation au lieu du triangle DOC/Observation utilisé pour déterminer le RA au titre de la couverture restante.

	Loi log-normale	Loi normale	Loi gamma
Ratio RA LRC/PVFCF LRC	6,93%	7,21%	6,96%
	Loi log-normale	Loi normale	Loi gamma
Ratio RA LIC /PVFCF LIC	3,24%	3,80%	3,33%

FIGURE 5.12 – Ratios RA/PFVCF au 31/12/2021

Le ratio RA/PVFCF au titre des sinistres survenus est moins élevé que celui au titre de la couverture restante car il y a moins d'incertitude sur les sinistres survenus que sur les sinistres non encore manifestés.

Les résultats obtenus au 31/12/2021 sont :

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
RA LRC	1 267 417 €	1 448 329 €	1 529 506 €
Ecart par rapport au scénario 1		14,27%	20,68%
	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
RA LIC	24 335 €	25 429 €	26 508 €
Ecart par rapport au scénario 1		4,49%	8,93%

FIGURE 5.13 – RA au 31/12/2021

En raison de la relation entre la PVFCF et le RA, le RA LRC et le RA LIC sont plus élevés dans le scénario d'inflation présentant les plus hauts niveaux d'inflation.

5.3.3 CSM

À chaque date de clôture, l'évaluation de la CSM se fait à l'aide d'une analyse de ses mouvements. La CSM à la date d'ouverture (date d'évaluation initiale dans l'exemple) est d'abord ajustée de l'effet de la valeur temps de l'argent et des variations d'estimation des flux de trésorerie futurs à la suite de mises à jour d'hypothèses non financières.

La part de la CSM relative aux services rendus sur la période écoulée est reconnue en résultat des activités d'assurance comme étant une part du revenu d'assurance.

L'approche retenue dans ce mémoire pour l'amortissement de la CSM consiste à reconnaître cette dernière au prorata de la charge des sinistres survenus sur la période. L'amortissement de la CSM entre deux dates t et $t + 1$ est donné par :

$$Amortissement_{[t,t+1]} = CSM_t * \frac{Charge\ des\ sinistres\ survenus\ sur\ l'exercice}{PVFCF_t}$$

Les résultats obtenus sont les suivants :

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
CSM au 01/01/2021	2 980 876 €	157 261 €	- €
Intérêts crédités	- 16 484 €	- 870 €	- €
Variations des flux futurs liés au changement d'hypothèses non financières	- €	- €	- €
Amortissement	- 170 680 €	- 8 128 €	- €
CSM au 31/12/2021	2 793 711 €	148 264 €	- €

FIGURE 5.14 – CSM au 31/12/2021

En ce qui concerne le scénario 3, la CSM est nulle et il existe une composante de perte. Cette dernière doit être amortie, comme la CSM, sur la durée de couverture. Les flux de trésorerie estimés ainsi que le relâchement du RA, devant être normalement consacrés au revenu d'assurance, doivent être alloués sur une base systématique entre le revenu d'assurance et la composante de perte.

La base de répartition systématique retenue dans ce mémoire correspond au rapport entre le montant de la composante de perte à l'ouverture et la somme de la PVFCF LRC et du RA LRC à l'ouverture. L'allocation systématique entre deux dates t et $t + 1$ est donnée par :

$$Allocation_{[t,t+1]} = \frac{Composante\ de\ perte_t}{PVFCF\ LRC_t + RA\ LRC_t}$$

Dans le scénario 3, les résultats obtenus pour la composante de perte au 31/12/2021 sont les suivants :

	Scénario 3
Composante de perte au 01/01/2021	1 116 806 €
Diminution de la composante de perte	- 56 543 €
Composante de perte 31/12/2021	1 060 264 €

FIGURE 5.15 – Composante de perte au 31/12/2021

5.3.4 Compte de résultat au 31/12/2021

Revenus d'assurance

Le tableau ci-dessous présente les revenus d'assurance pour les différents scénarios d'inflation.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Sinistres et frais attendus	1 098 917 €	1 128 024 €	1 104 283 €
Amortissement CSM	170 680 €	8 128 €	- €
Relâchement RA	86 848 €	89 996 €	88 343 €
Frais d'acquisition	- €	- €	- €
Revenus d'assurance	1 356 445 €	1 226 148 €	1 192 626 €
Ecarts par rapport au scénario 1		-9,61%	-12,08%

FIGURE 5.16 – Revenus d'assurance au 31/12/2021

Les sinistres et frais attendus ainsi que le relâchement du RA présentés dans ce tableau correspondent à des montants obtenus après allocation systématique aux revenus d'assurance et à la composante de perte.

Les revenus d'assurance sont plus faibles dans les scénarios présentant les plus hauts niveaux d'inflation. En effet, les charges de sinistres étant plus élevées dans ces scénarios, elles entraînent une réduction de la CSM et par conséquent de l'amortissement de la CSM à reconnaître en revenu d'assurance.

Dépenses d'assurance

Le tableau ci-dessous présente les dépenses d'assurance pour les différents scénarios d'inflation.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Sinistres et frais réels	-1 098 917 €	-1 128 024 €	-1 156 637 €
Variation du passif au titre des sinistres survenus	- €	- €	- €
Variation de la composante de perte	- €	- €	-1 060 264 €
Dépenses d'assurance	-1 098 917 €	-1 128 024 €	-2 216 901 €
Ecarts par rapport au scénario 1		2,65%	101,74%

FIGURE 5.17 – Dépenses d'assurance au 31/12/2021

De même que pour le tableau des revenus d'assurance, les montants de variation de la composante de perte présentés dans ce tableau sont ceux obtenus après allocation systématique aux revenus d'assurance à la composante de perte.

Les dépenses d'assurance sont plus élevées dans les scénarios présentant les plus hauts niveaux d'inflation. En effet, les charges de sinistres sont plus élevées dans ces scénarios. De plus, ces charges de sinistres peuvent conduire à la constitution d'une composante de perte, dont les variations sont à reconnaître dans les dépenses d'assurance (cas du scénario 3).

Résultats financiers

Le tableau ci-dessous présente les résultats financiers pour les différents scénarios d'inflation.

Produits financiers	- €	- €	- €
Charges financières d'assurance	552 832 €	637 443 €	671 956 €
Résultat financier	552 832 €	637 443 €	671 956 €
Ecarts par rapport au scénario 1		15,30%	21,55%

FIGURE 5.18 – Résultats financiers au 31/12/2021

Les charges financières sont positives en raison du contexte de taux négatifs et du changement de courbe des taux entre la date d'évaluation initiale (01/01/2021) et la date de clôture (31/12/2021). En effet, la courbe des taux au 31/12/2020 utilisée lors de l'évaluation initiale présente des taux négatifs pour des maturités allant jusqu'à 20 ans. L'actualisation, en utilisant cette courbe des taux, conduit donc à augmenter les provisions au lieu de les réduire. Les charges de désactualisation ou intérêts crédités sont alors positifs.

Par ailleurs, l'analyse de ces deux courbes de taux montre une hausse des taux entre la date d'évaluation initiale (à l'ouverture) et la date de clôture. Les écarts liés au changement de courbe des taux sont donc favorables à l'assureur car ce changement conduit à une baisse des provisions.

Résultat total

Le tableau ci-dessous présente les résultats pour les différents scénarios d'inflation.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Revenus d'assurance	1 356 445 €	1 226 148 €	1 192 626 €
Dépenses d'assurance	-1 098 917 €	-1 128 024 €	-2 216 901 €
Résultat financier	552 832 €	637 443 €	671 956 €
Résultat	810 361 €	735 566 €	- 352 319 €
Ecarts par rapport au scénario 1		-9,23%	-143,48%

FIGURE 5.19 – Résultats totaux au 31/12/2021

La prise en compte de l'inflation conduit à une dégradation du résultat de l'assureur lors de la première clôture. Cette dégradation du résultat de l'assureur est plus importante dans le scénario 3 car la perte déterminée lors de l'évaluation initiale doit être reconnue immédiatement dans le compte de résultat.

5.4 Projections vues au 31/12/2021

Dans cette partie, nous projetons le compte de résultat sur la base des informations disponibles au 31/12/2021.

5.4.1 PVFCF

Pour évaluer les PVFCF à des dates ultérieures, nécessaires pour projeter le compte résultat IFRS 17 sur plusieurs années, nous utilisons les taux forward calculés à partir des courbes de taux spot au 31/12/2021.

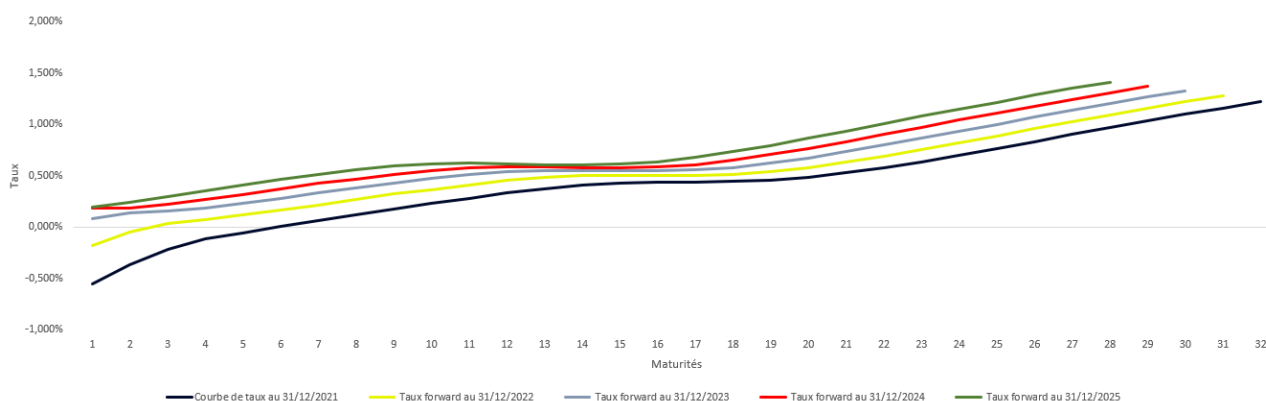


FIGURE 5.20 – Courbes de taux spot et taux forward

Ce graphique présente la courbe des taux au 31/12/2021 ainsi que les courbes de taux forward déduites pour les quatre prochaines années.

PVFCF LRC

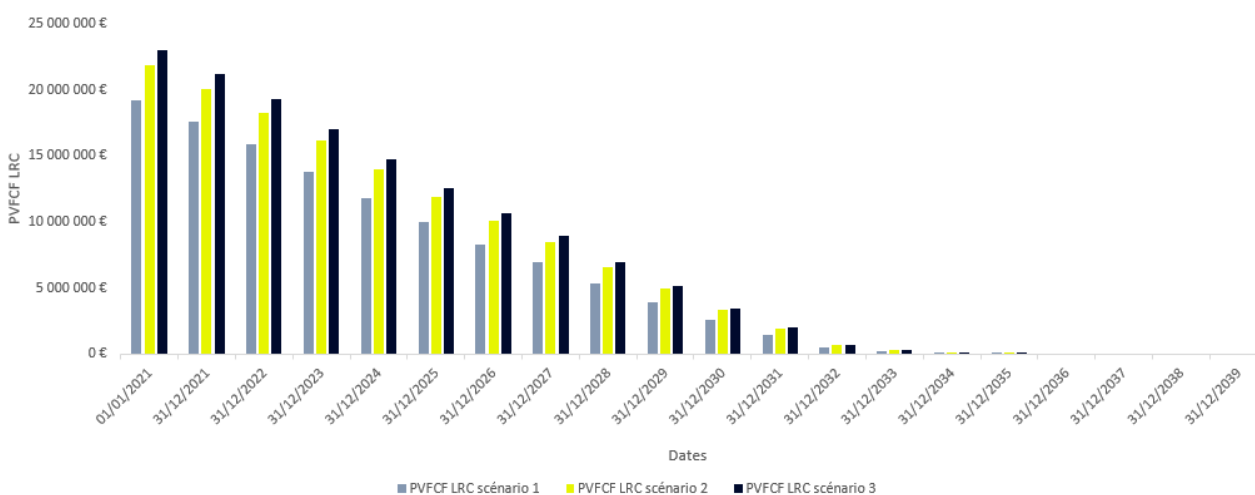


FIGURE 5.21 – Évolution de la PVFCF LRC

Ce graphique illustre l'évolution de la PVFCF au titre de la couverture restante, pour les scénarios d'inflation retenus.

La PVFCF au titre de la couverture restante diminue tout au long de la période de couverture et à mesure que les sinistres se manifestent. Au-delà de la période de couverture, les

sinistres qui se manifestent ne rentrent plus dans le champ d'application du contrat, la PVFCF LRC est donc nulle.

PVFCF LIC

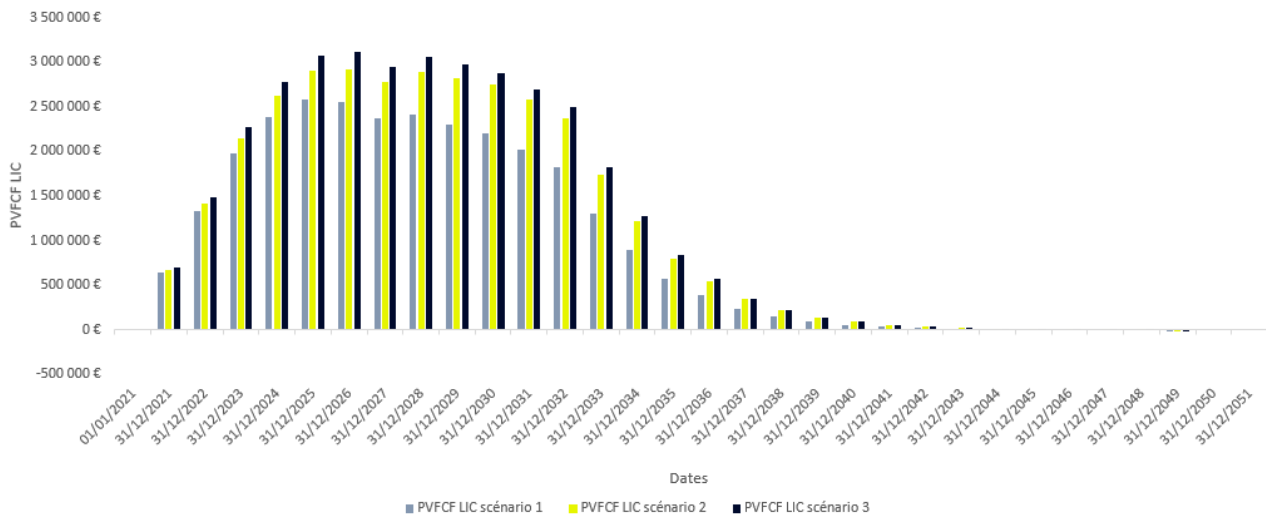


FIGURE 5.22 – Évolution de la PVFCF LIC

Ce graphique illustre quant à lui, l'évolution de la PVFCF au titre des sinistres survenus, pour les scénarios d'inflation retenus.

La PVFCF au titre des sinistres survenus est nulle à la date de reconnaissance de contrat. En effet, à la date de reconnaissance initiale, aucun sinistre ne s'est encore manifesté et donc aucune provision pour sinistres à payer n'est à constituer.

La PVFCF LIC augmente par la suite au fur et à mesure que les sinistres se manifestent, c'est-à-dire pendant la période de couverture. Les sinistres manifestés ne sont pas intégralement réglés dans l'année et une provision pour sinistre à payer est à constituer.

Au-delà de cette période, la PVFCF LIC diminue jusqu'à devenir nulle. En effet, la période de couverture étant passée, il n'y a plus de nouveaux sinistres. Cette diminution correspond aux règlements des derniers sinistres survenus.

5.4.2 RA

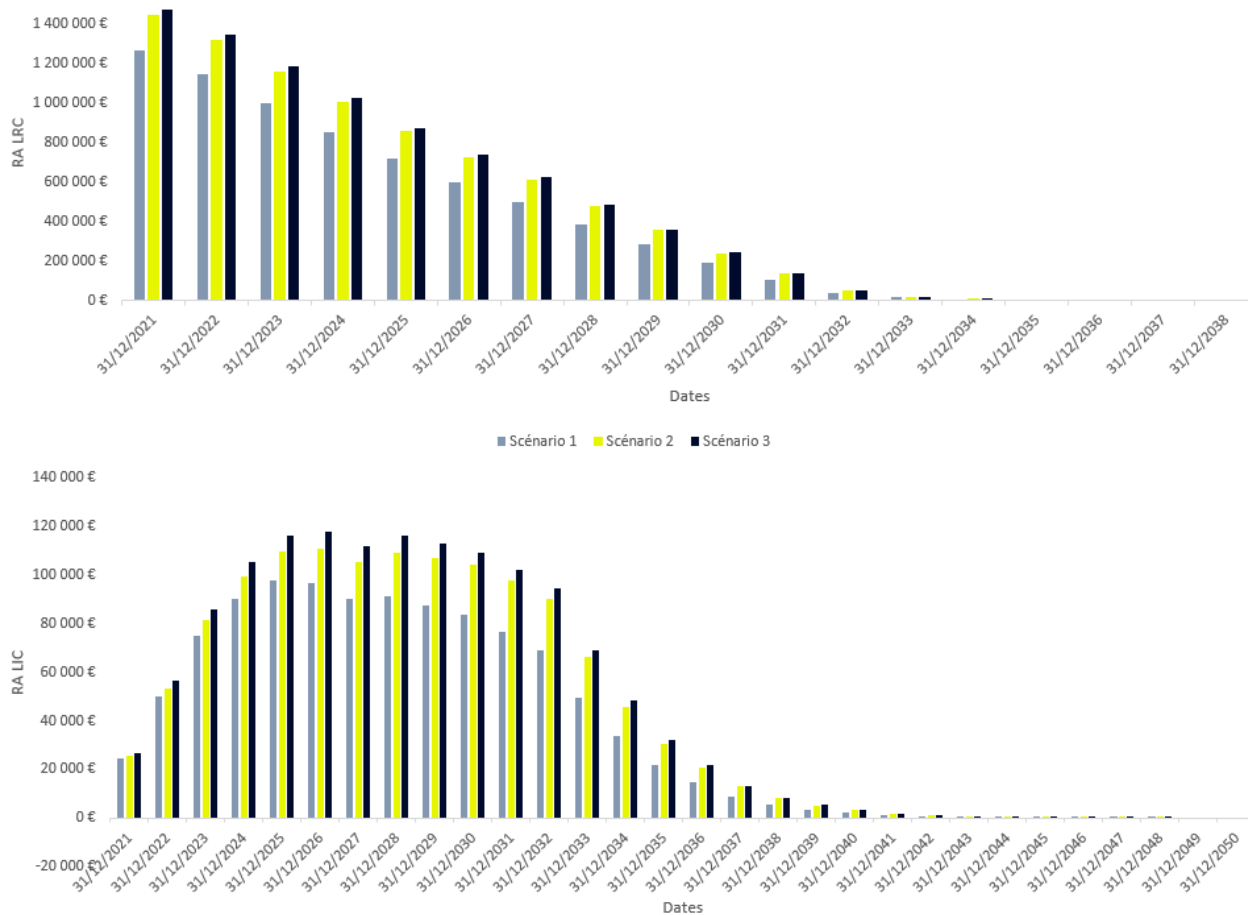


FIGURE 5.23 – Évolution du RA LRC et LIC

Ces graphiques illustrent l'évolution du RA au titre de la couverture restante et de celui au titre des sinistres survenus.

Les RA étant proportionnels aux PVFCF, leurs évolutions suivent les mêmes tendances.

5.4.3 CSM

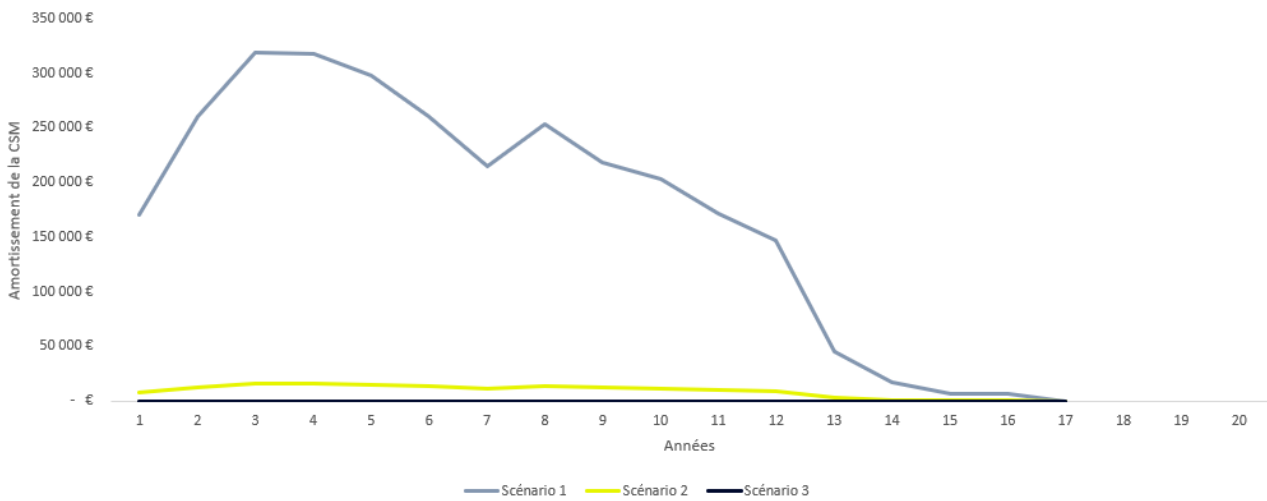


FIGURE 5.24 – Amortissement de la CSM au prorata de la charge des sinistres survenus

Ce graphique présente les montants amortis chaque année et qui sont reconnus en résultat comme étant une part du revenu d'assurance.

L'amortissement suit la cadence de manifestation des sinistres, sauf pour le scénario 3, dans lequel une composante de perte existe.

Dans le scénario 3, la composante de perte sera réduite au fil de la durée de couverture grâce au mécanisme de reprise de perte.

Le graphique ci-dessous présente les reprises de perte du scénario 3 à chaque clôture.

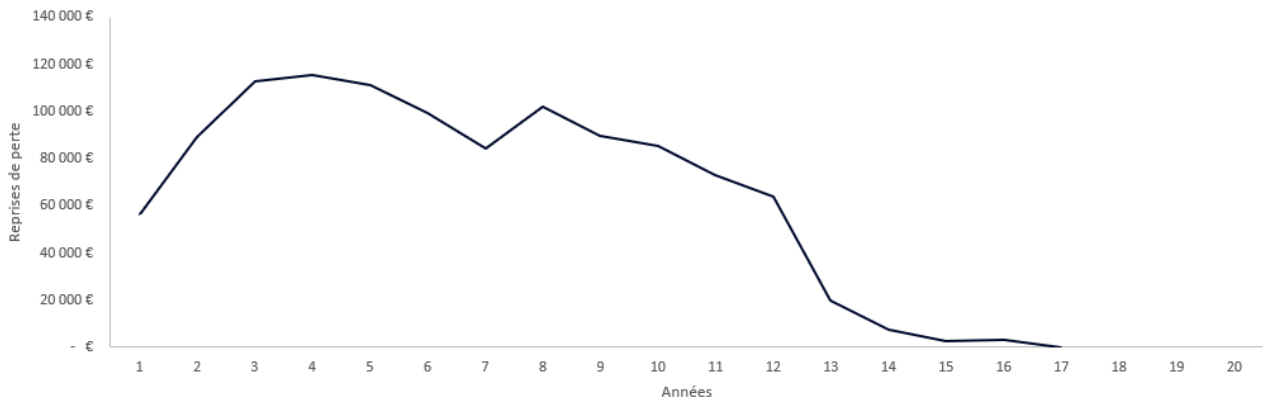


FIGURE 5.25 – Reprises de perte du scénario 3

Ces reprises de perte suivent également la cadence de manifestation des sinistres. En effet, le base de répartition systématique retenue dépend également des flux de trésorerie attendus.

5.4.4 Compte de résultat

Résultats des services d'assurance

Le graphique ci-dessous présente les projections des résultats des services d'assurance à chaque date de clôture.

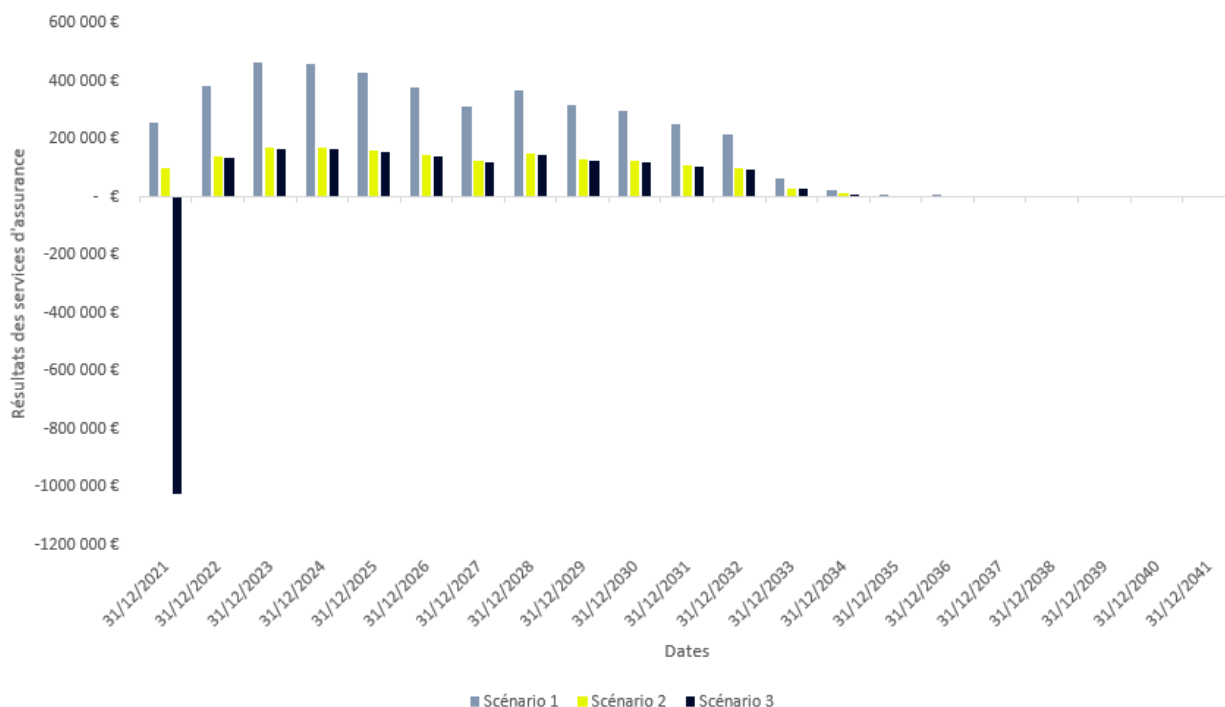


FIGURE 5.26 – Projections des résultats des services d'assurance à chaque date de clôture

Hormis la première année, les projections pour les différents scénarios suivent les mêmes tendances. La prise en compte des scénarios d'inflation a pour conséquence une baisse significative du résultat des services d'assurance.

Le tableau ci-dessous présente le résultat global des services d'assurance après règlement de tous les sinistres et pour chaque scénario d'inflation.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Résultats des services d'assurance	4 261 760 €	1 691 580 €	505 231 €
Ecart par rapport au scénario 1		-60,31%	-88,15%

FIGURE 5.27 – Résultats globaux des services d'assurance après règlement de tous les sinistres

Le scénario d'inflation 2 conduit à une baisse du résultat des services d'assurance d'environ 60% par rapport au scénario 1, tandis que le scénario 3 conduit à une baisse d'environ 88%.

Résultats financiers

Le graphique ci-dessous présente les projections des résultats financiers à chaque date de clôture.

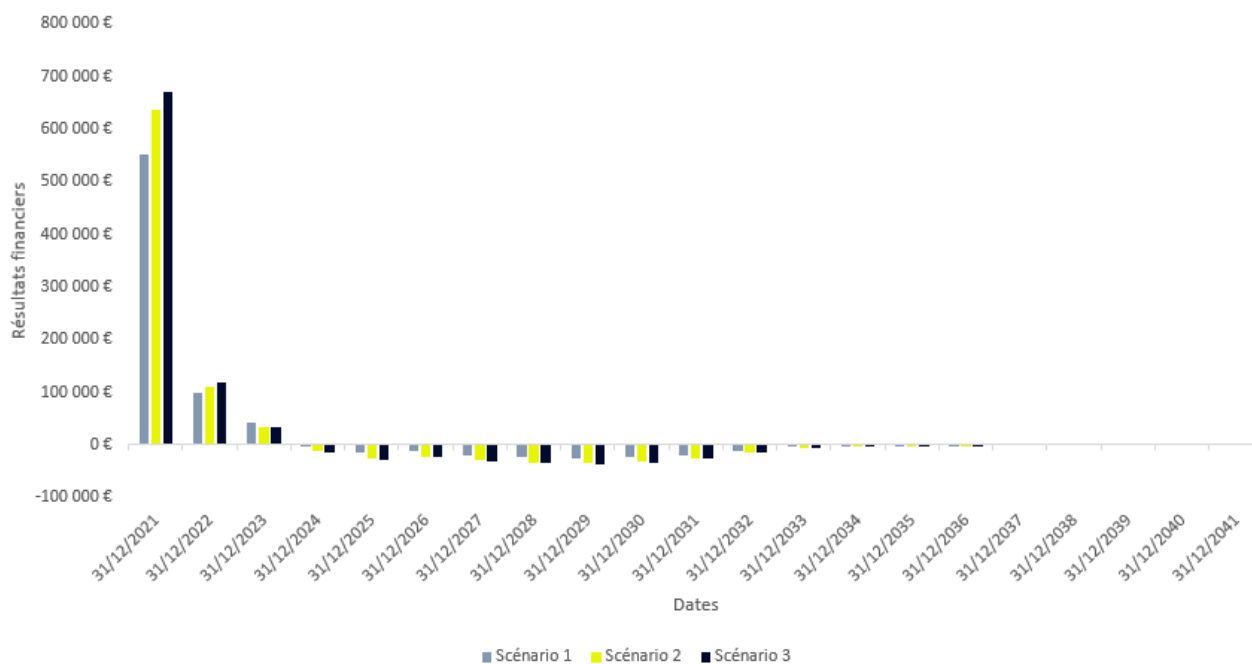


FIGURE 5.28 – Projections des résultats financiers à chaque date de clôture

Les résultats financiers sont positifs durant les 3 premières années en raison du contexte de taux négatifs. En effet la courbe des taux au 31/12/2021, utilisée pour estimer les courbes de taux forward, contient des taux négatifs pour les premières maturités.

Lors de ces 3 premières années, le résultat financier diminue car les courbes de taux forward estimées présentent des taux plus élevés que les précédentes, même si les premières maturités restent négatives. Les charges de désactualisation sont alors positives et décroissantes.

À partir de la quatrième année, les charges de désactualisation sont négatives car les taux utilisés deviennent positifs.

Le tableau ci-dessous présente le résultat financier global après règlement de tous les sinistres et pour chaque scénario d'inflation.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Résultats financiers	538 323 €	541 991 €	568 398 €
Ecarts par rapport au scénario 1		0,68%	5,59%

FIGURE 5.29 – Résultats financiers globaux après règlement de tous les sinistres

Le scénario d'inflation 2 conduit à une hausse du résultat financier de moins de 1% par rapport au scénario 1, tandis que le scénario 3 conduit à une hausse d'environ 6%.

Résultats totaux

Le graphique ci-dessous présente les projections des résultats totaux à chaque date de clôture.

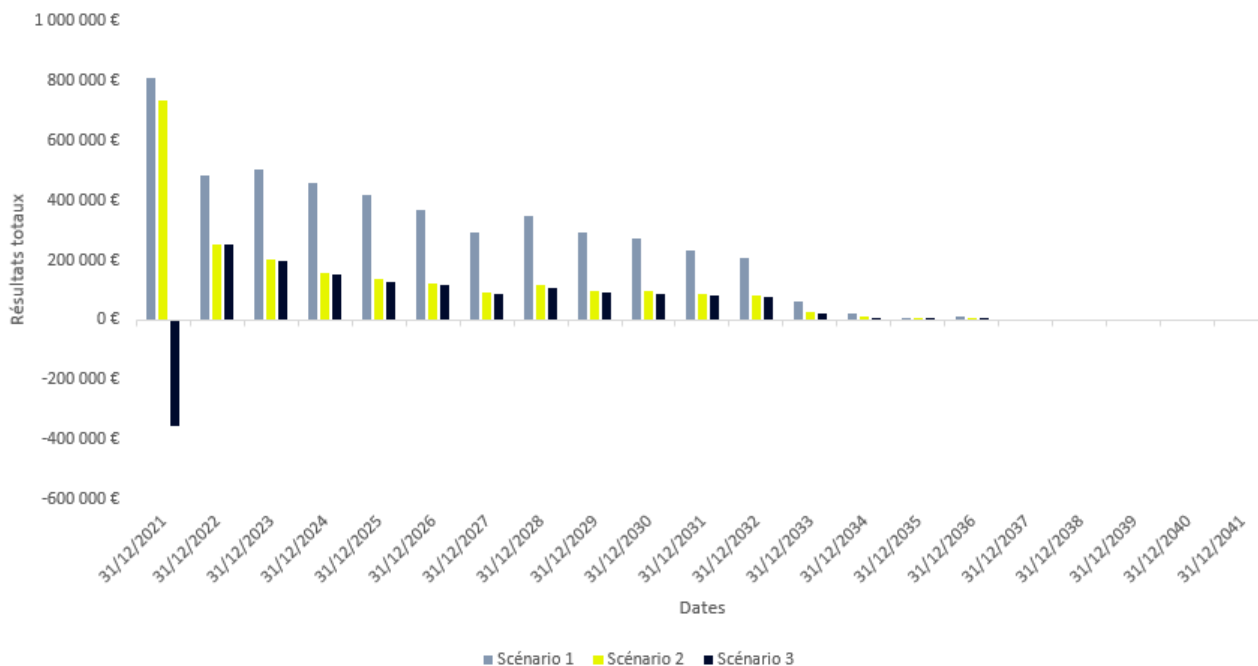


FIGURE 5.30 – Projections des résultats totaux à chaque date de clôture

Lors de la première année, l'écart par rapport au scénario 1 est réduit pour le scénario 2 en raison des résultats financiers favorables qui viennent compenser les résultats des services d'assurance. En ce qui concerne le scénario 3, l'écart est important en raison de la perte initiale qui est immédiatement reconnue dans le résultat des activités d'assurance.

Dans les scénarios 1 et 2, l'assureur réalise un résultat positif à chaque clôture et jusqu'à la fin de la durée de couverture.

Dans le scénario 3, l'assureur réalise un résultat positif à chaque clôture, jusqu'à la fin de la durée de couverture, à l'exception de la première année.

Le tableau ci-dessous présente les résultats totaux après règlement de tous les sinistres et pour chaque scénario d'inflation.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Résultats totaux	4 800 084 €	2 233 571 €	1 073 630 €
Ecarts par rapport au scénario 1		-53,47%	-77,63%

FIGURE 5.31 – Résultats totaux après règlement de tous les sinistres

Le scénario d'inflation 2 conduit à une baisse du résultat total d'environ 53% par rapport au scénario 1, tandis que le scénario 3 conduit à une baisse d'environ 78%.

Dans ce chapitre, nous avons analysé l'impact des différents scénarios d'inflation considérés sur les éléments constitutifs du passif et sur le compte de résultat IFRS 17 à la date de clôture du 31/12/2021. Nous avons également réalisé une projection du compte de résultat, vue au 31/12/2021, jusqu'au règlement de tous les sinistres.

L'analyse de l'impact des scénarios d'inflation révèle une corrélation entre la hausse des taux d'inflation et la dégradation de la rentabilité des contrats. Le scénario 3, qui présente en moyenne des taux d'inflation plus élevés que les scénarios 2 et 1, montre une augmentation significative de la charge des sinistres, entraînant une baisse notable de la rentabilité des contrats. La vulnérabilité des assureurs face aux variations des taux d'inflation est mise en évidence.

Chapitre 6

Impact théorique du pic d'inflation en 2022

Dans le chapitre précédent, les calculs ont été faits sur la base des informations disponibles au 31/12/2021, tandis que dans ce chapitre, nous effectuons les calculs sur la base des informations disponibles au 31/12/2022.

L'objectif de ce chapitre est d'étudier l'impact du pic d'inflation de 2022 sur les résultats estimés au 31/12/2021. En effet, le taux d'inflation annuel mesuré par l'indice BT01 a atteint la barre des 7% en 2022 contre 4,6% en 2021 et 3,4% en 2023.

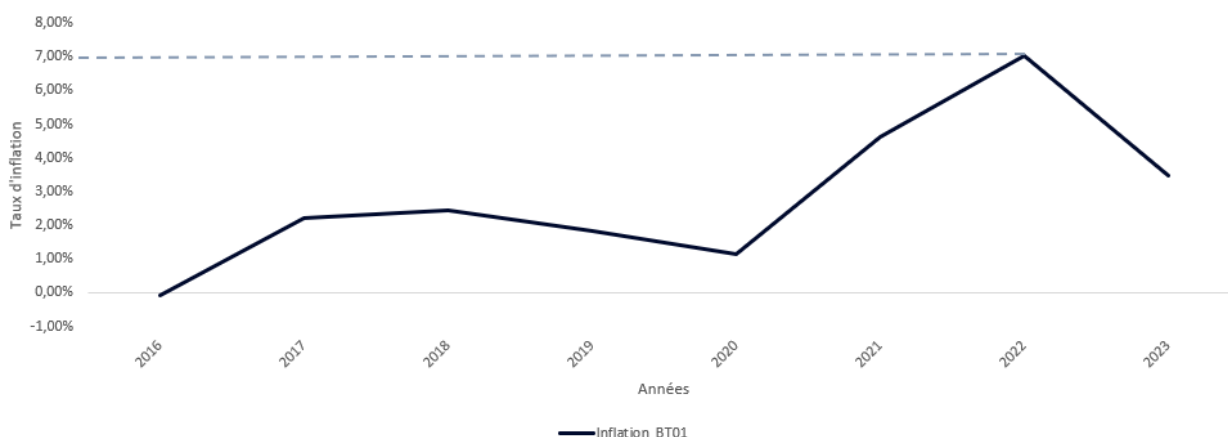


FIGURE 6.1 – Évolution du taux d'inflation depuis 2016

Le graphique ci-dessus montre l'évolution du taux d'inflation mesuré par l'indice BT01 depuis 2016.

Les hypothèses utilisées dans ce chapitre sont identiques à celles du chapitre précédent. Afin de simplifier les calculs et de se focaliser sur l'impact de l'inflation, il a été supposé, pour les calculs au 31/12/2022, qu'il n'y avait pas d'écart d'expérience sur la sinistralité.

6.1 Impact sur le compte de résultat au 31/12/2022

6.1.1 Revenus d'assurance

Le tableau ci-dessous présente les revenus d'assurance estimés pour la clôture au 31/12/2022, vus au 31/12/2021.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Sinistres et frais attendus	1 633 078 €	1 704 011 €	1 693 309 €
Amortissement CSM	260 881 €	12 642 €	- €
Relâchement RA	124 730 €	130 847 €	130 130 €
Frais d'acquisition	- €	- €	- €
Revenus d'assurance	2 018 689 €	1 847 500 €	1 823 439 €
Ecarts par rapport au scénario 1		-8,48%	-9,67%

FIGURE 6.2 – Revenus d'assurance au 31/12/2022, vus au 31/12/2021

Le tableau ci-dessous présente quant à lui les revenus d'assurance à la clôture au 31/12/2022, vus à la même date.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Sinistres et frais attendus	1 633 078 €	1 704 011 €	1 693 309 €
Amortissement CSM	159 595 €	- €	- €
Relâchement RA	124 730 €	130 847 €	130 130 €
Frais d'acquisition	- €	- €	- €
Revenus d'assurance	1 917 404 €	1 834 858 €	1 823 439 €
Ecarts par rapport au scénario 1		-4,31%	-4,90%
Ecarts par rapport à la vision au 31/12/2021	-5,02%	-0,68%	0,00%

FIGURE 6.3 – Revenus d'assurance au 31/12/2022, vus au 31/12/2022

Le pic d'inflation n'ayant pas été anticipé lors du calcul vu au 31/12/2021, il entraîne une variation défavorable des flux liés aux services futurs.

Dans les scénarios 1 et 2, cette variation défavorable est amortie par le montant de CSM à l'ouverture et a pour conséquence une baisse de l'amortissement sur l'exercice. Le montant de la CSM dans le scénario 2 étant insuffisant pour amortir l'intégralité de la variation défavorable, une composante de perte est donc constituée.

Le revenu d'assurance n'est pas impacté dans le scénario 3 car la CSM est nulle et les sinistres et frais restent inchangés.

6.1.2 Dépenses d'assurance

Le tableau ci-dessous présente les dépenses d'assurance estimées pour la clôture au 31/12/2022, vues au 31/12/2021.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Sinistres et frais réels	-1 633 078 €	-1 704 011 €	-1 776 076 €
Variation du passif au titre des sinistres survenus	- €	- €	- €
Variation de la composante de perte	- €	- €	89 128 €
Dépenses d'assurance	-1 633 078 €	-1 704 011 €	-1 686 948 €
Ecarts par rapport au scénario 1		4,34%	3,30%

FIGURE 6.4 – Dépenses d'assurance au 31/12/2022, vues au 31/12/2021

Le tableau ci-dessous présente quant à lui les dépenses d'assurance à la clôture au 31/12/2022, vues à la même date.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Sinistres et frais réels	- 1 748 089 €	-1 797 483 €	-1 833 025 €
Variation du passif au titre des sinistres survenus	- €	- €	- €
Variation de la composante de perte	- €	- 926 764 €	- 575 306 €
Dépenses d'assurance	- 1 748 089 €	-2 724 248 €	-2 408 332 €
Ecarts par rapport au scénario 1		55,84%	37,77%
Ecarts par rapport à la vision au 31/12/2021	7,04%	59,87%	42,76%

FIGURE 6.5 – Dépenses d'assurance au 31/12/2022, vues au 31/12/2022

Pour rappel, le pic d'inflation n'ayant pas été anticipé lors du calcul vu au 31/12/2021, il entraîne une variation défavorable des flux liés aux services futurs. Cette variation défavorable est moins importante dans le scénario 3 car c'est le scénario qui anticipe le mieux le taux d'inflation de 2022. Ceci explique pourquoi la variation de la composante de perte est moins importante dans le scénario 3 par rapport au scénario 2.

Dans le scénario 2, cette variation défavorable est amortie par le montant de CSM à l'ouverture et a pour conséquence une baisse de l'amortissement sur l'exercice. Toutefois, le montant de CSM n'étant pas suffisant pour amortir cette variation défavorable, une composante de perte est alors constituée.

Dans le scénario 3, cette variation défavorable a pour conséquence une augmentation de la composante de perte déjà constituée.

Les sinistres et frais réels sur l'exercice sont directement impactés par le pic d'inflation dans les trois scénarios.

6.1.3 Résultats financiers

Le tableau ci-dessous présente les résultats financiers estimés pour la clôture au 31/12/2022, vus au 31/12/2021.

Produits financiers	- €	- €	- €
Charges financières d'assurance	97 602 €	111 533 €	117 785 €
Résultat financier	97 602 €	111 533 €	117 785 €
Ecarts par rapport au scénario 1		14,27%	20,68%

FIGURE 6.6 – Résultats financiers au 31/12/2022, vus au 31/12/2021

Le tableau ci-dessous présente quant à lui les résultats financiers à la clôture au 31/12/2022, vus à la même date.

Produits financiers	- €	- €	- €
Charges financières d'assurance	2 659 967 €	3 112 583 €	3 219 496 €
Résultat financier	2 659 967 €	3 112 583 €	3 219 496 €
Ecarts par rapport au scénario 1		17,02%	21,04%
Ecarts par rapport à la vision au 31/12/2021	2625,33%	2690,72%	2633,38%

FIGURE 6.7 – Résultats financiers au 31/12/2022, vus au 31/12/2022

Le contexte inflationniste est à l'origine d'une remontée des taux d'intérêt grâce au mécanisme évoqué dans la section 2.3.1. Cette remontée des taux est visible sur les courbes de taux. En effet, la courbe de taux utilisée pour les calculs vus au 31/12/2021 présente des taux négatifs ou proches de 0%, tandis que la courbe de taux utilisée pour les calculs vus au 31/12/2022 présente des taux aux alentours de 3%.

Le changement des courbes de taux a donc un impact important par rapport à ce qui était estimé lors des calculs vus au 31/12/2021.

6.1.4 Résultats totaux

Le tableau ci-dessous présente les résultats totaux estimés pour la clôture au 31/12/2022, vus au 31/12/2021.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Revenus d'assurance	2 018 689 €	1 847 500 €	1 823 439 €
Dépenses d'assurance	- 1 633 078 €	- 1 704 011 €	- 1 686 948 €
Résultat financier	97 602 €	111 533 €	117 785 €
Résultat	483 213 €	255 022 €	254 276 €
Ecarts par rapport au scénario 1		-47,22%	-47,38%

FIGURE 6.8 – Résultats totaux au 31/12/2022, vus au 31/12/2021

Le tableau ci-dessous présente quant à lui les résultats totaux à la clôture au 31/12/2022, vus à la même date.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Revenus d'assurance	1 917 404 €	1 834 858 €	1 823 439 €
Dépenses d'assurance	- 1 748 089 €	- 2 724 248 €	- 2 408 332 €
Résultat financier	2 659 967 €	3 112 583 €	3 219 496 €
Résultat	2 829 282 €	2 223 193 €	2 634 604 €
Ecarts par rapport au scénario 1		-21,42%	-6,88%
Ecarts par rapport à la vision au 31/12/2021	485,52%	771,77%	936,12%

FIGURE 6.9 – Résultats totaux au 31/12/2022, vus au 31/12/2022

Le pic d'inflation a pour conséquence une hausse du résultat par rapport à ce qui était attendu lors des calculs faits au 31/12/2021. Cette hausse vient de la hausse du résultat financier malgré la baisse du résultat des services d'assurance (la baisse des revenus d'assurance et la hausse des dépenses d'assurance).

6.2 Projections du compte de résultat vues au 31/12/2022

6.2.1 Résultats des services d'assurance

Le graphique ci-dessous présente les projections des résultats des services d'assurance à chaque date de clôture, vues au 31/12/2021.

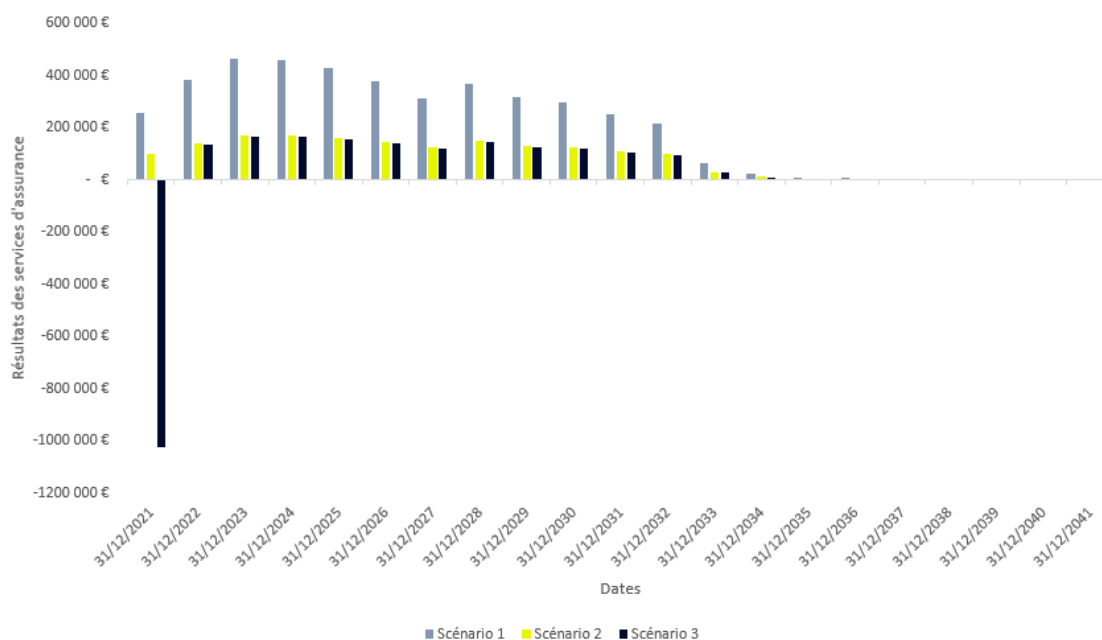


FIGURE 6.10 – Projections des résultats des services d'assurance à chaque date de clôture, vues au 31/12/2021

Le graphique ci-dessous présente quant à lui les projections des résultats des services d'assurance à chaque date de clôture, vues au 31/12/2022.

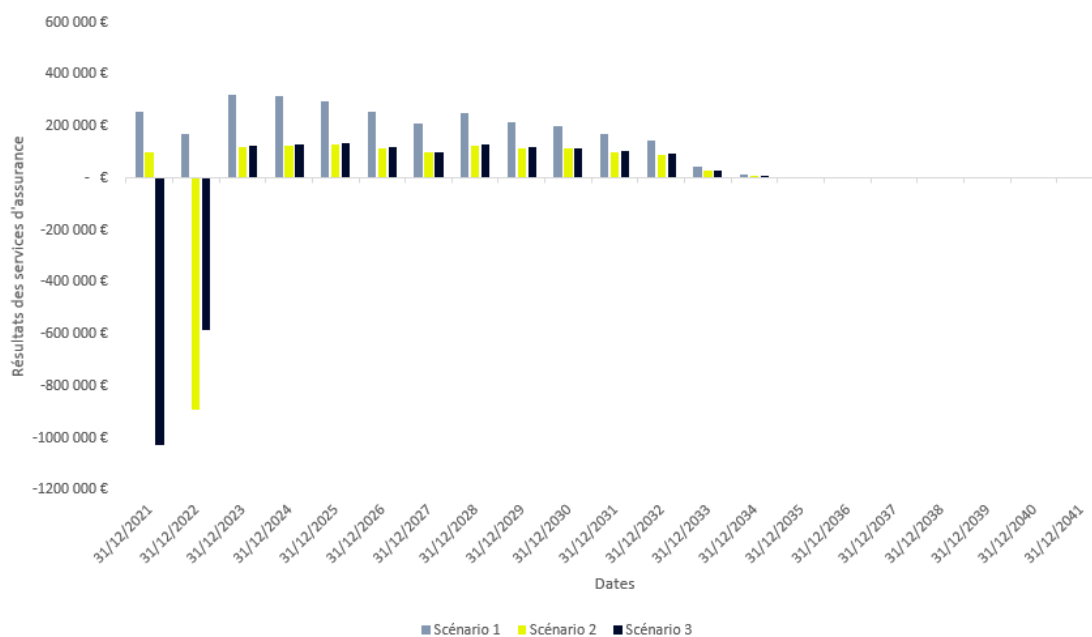


FIGURE 6.11 – Projections des résultats des services d'assurance à chaque date de clôture, vues au 31/12/2022

Les résultats vus au 31/12/2022 sont inférieurs à ceux ayant été estimés au 31/12/2021.

Dans les scénarios 2 et 3, l'assureur réalise une perte à la clôture du 31/12/2022, contrairement à ce qui avait été estimé. Ces pertes résultent de la constitution d'une composante de perte dans le scénario 2 et à l'augmentation de la composante de perte existante dans le scénario 3.

Résultats après règlement de tous les sinistres

Le tableau ci-dessous présente les résultats des services d'assurance après règlement de tous les sinistres et pour chaque scénario d'inflation, vus au 31/12/2021.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Résultats des services d'assurance	4 261 760 €	1 691 580 €	505 231 €
Ecart par rapport au scénario 1		-60,31%	-88,15%

FIGURE 6.12 – Résultats globaux des services d'assurance après règlement de tous les sinistres, vus au 31/12/2021

Le tableau ci-dessous présente quant à lui les résultats des services d'assurance après règlement de tous les sinistres et pour chaque scénario d'inflation, vus au 31/12/2022.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Résultats des services d'assurance	2 883 786 €	396 739 €	- 379 999 €
Ecart par rapport au scénario 1		-86,24%	-113,18%
Ecart par rapport à la vision au 31/12/2021	-32,33%	-76,55%	-175,21%

FIGURE 6.13 – Résultats globaux des services d'assurance après règlement de tous les sinistres, vus au 31/12/2022

Malgré le pic d'inflation en 2022, le résultat global des services d'assurance reste positif, à l'exception du scénario 3.

6.2.2 Résultats financiers

Le graphique ci-dessous présente les projections des résultats financiers à chaque date de clôture, vues au 31/12/2021.

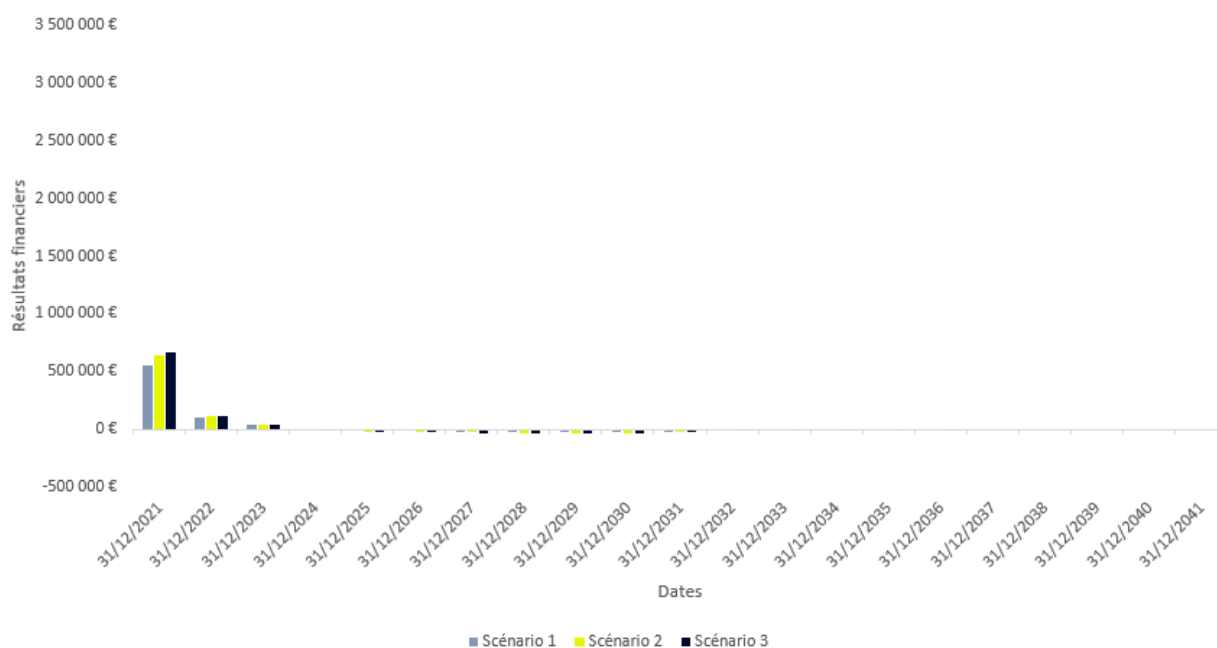


FIGURE 6.14 – Projections des résultats financiers à chaque date de clôture, vues au 31/12/2021

Le graphique ci-dessous présente quant à lui les projections des résultats financiers à chaque date de clôture, vues au 31/12/2022.

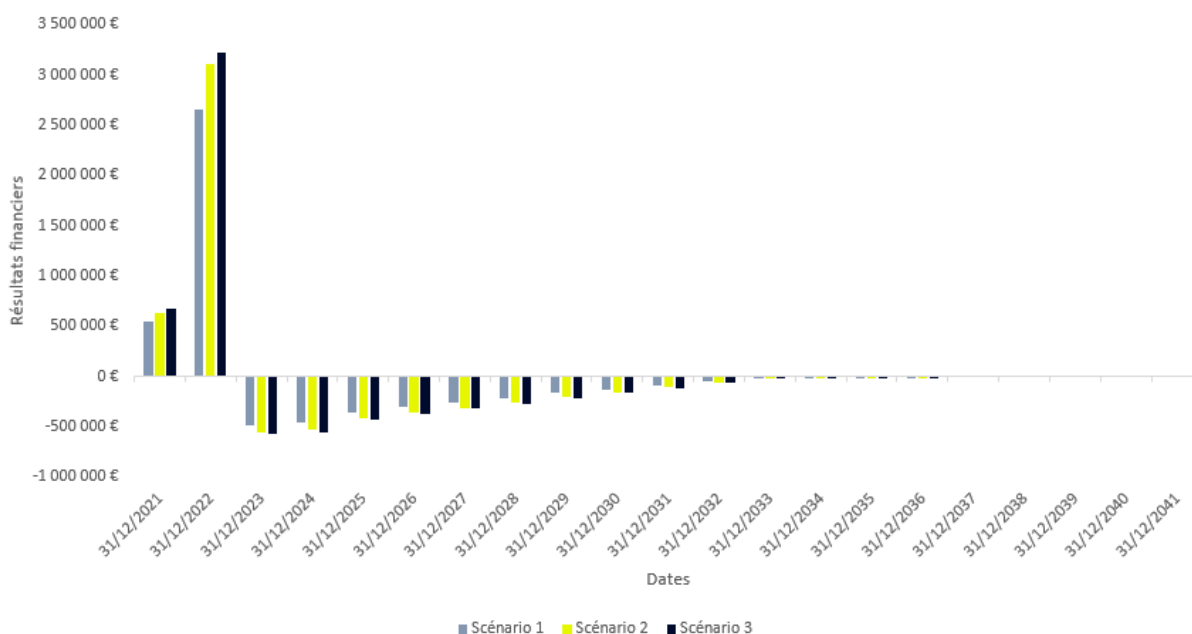


FIGURE 6.15 – Projections des résultats financiers à chaque date de clôture, vues au 31/12/2022

Les résultats vus au 31/12/2022 sont inférieurs à ceux ayant été estimés au 31/12/2021, à l'exception de la clôture du 31/12/2022.

À la clôture du 31/12/2023, l'assureur réalise un résultat financier négatif, contrairement à

ce qui avait été estimé, en raison du changement de courbe de taux. En effet, la courbe de taux utilisée l'année précédente présentait des taux négatifs pour les premières maturités, ce qui n'est plus le cas. Les charges de désactualisation deviennent alors négatives plus tôt que prévu.

À partir de la clôture du 31/12/2023, les résultats restent négatifs et ils croissent jusqu'au règlement de tous les sinistres. En effet, en l'absence de changement de courbe de taux futur, les résultats financiers sont uniquement composés des charges de désactualisation. Ces dernières diminuent à mesure que les sinistres se manifestent car la provision diminue dans le même temps.

Résultats après règlement de tous les sinistres

Le tableau ci-dessous présente les résultats financiers après règlement de tous les sinistres et pour chaque scénario d'inflation, vus au 31/12/2021.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Résultats financiers	538 323 €	541 991 €	568 398 €
Ecarts par rapport au scénario 1		0,68%	5,59%

FIGURE 6.16 – Résultats financiers globaux après règlement de tous les sinistres, vus au 31/12/2021

Le tableau ci-dessous présente quant à lui les résultats financiers après règlement de tous les sinistres et pour chaque scénario d'inflation, vus au 31/12/2022.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Résultats financiers	672 775 €	729 075 €	769 814 €
Ecarts par rapport au scénario 1		8,37%	14,42%
Ecarts par rapport à la vision au 31/12/2021	24,98%	34,52%	35,44%

FIGURE 6.17 – Résultats financiers globaux après règlement de tous les sinistres, vus au 31/12/2022

Le changement de courbe de taux lors de la clôture du 31/12/2022 avait engendré une hausse importante du résultat financier au 31/12/2022 (voir 6.1.3). Ce changement de courbe de taux a également engendré une hausse des charges de désactualisation et par conséquent une dégradation des résultats financiers pour les clôtures suivantes. Cependant, cette dégradation du résultat financier pour les années suivantes n'est pas suffisante pour contrebalancer totalement la hausse importante à la clôture du 31/12/2022.

6.2.3 Résultats totaux

Le graphique ci-dessous présente les projections des résultats totaux à chaque date de clôture, vues au 31/12/2021.

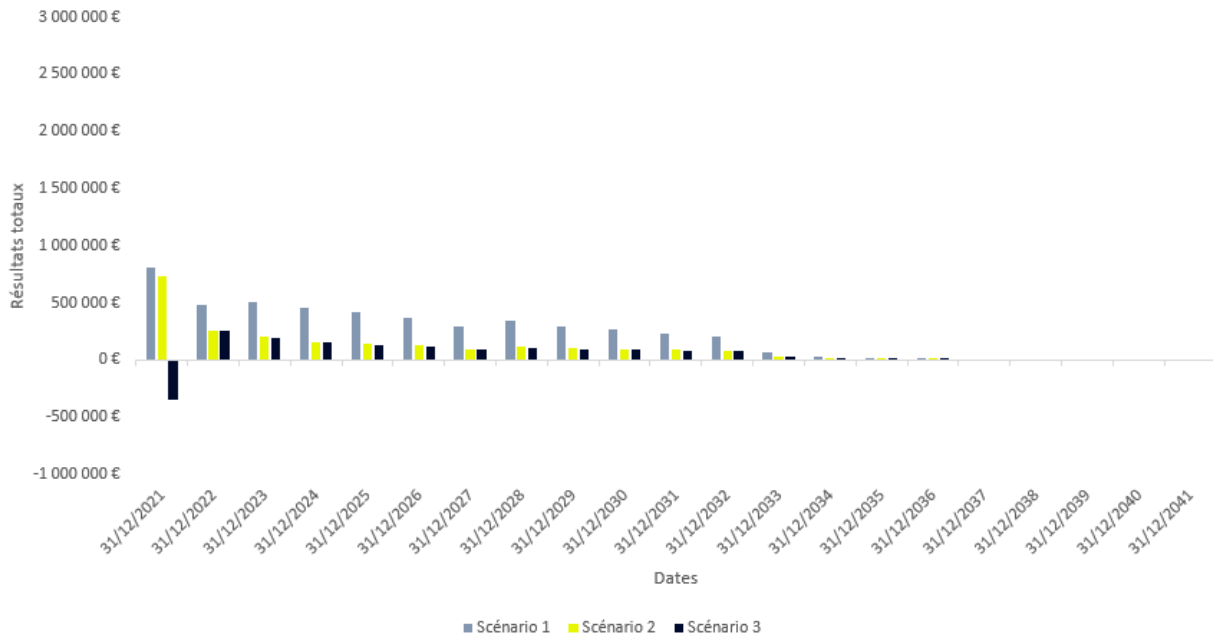


FIGURE 6.18 – Projections des résultats totaux à chaque date de clôture, vues au 31/12/2021

Le graphique ci-dessous présente quant à lui les projections des résultats totaux à chaque date de clôture, vues au 31/12/2022.

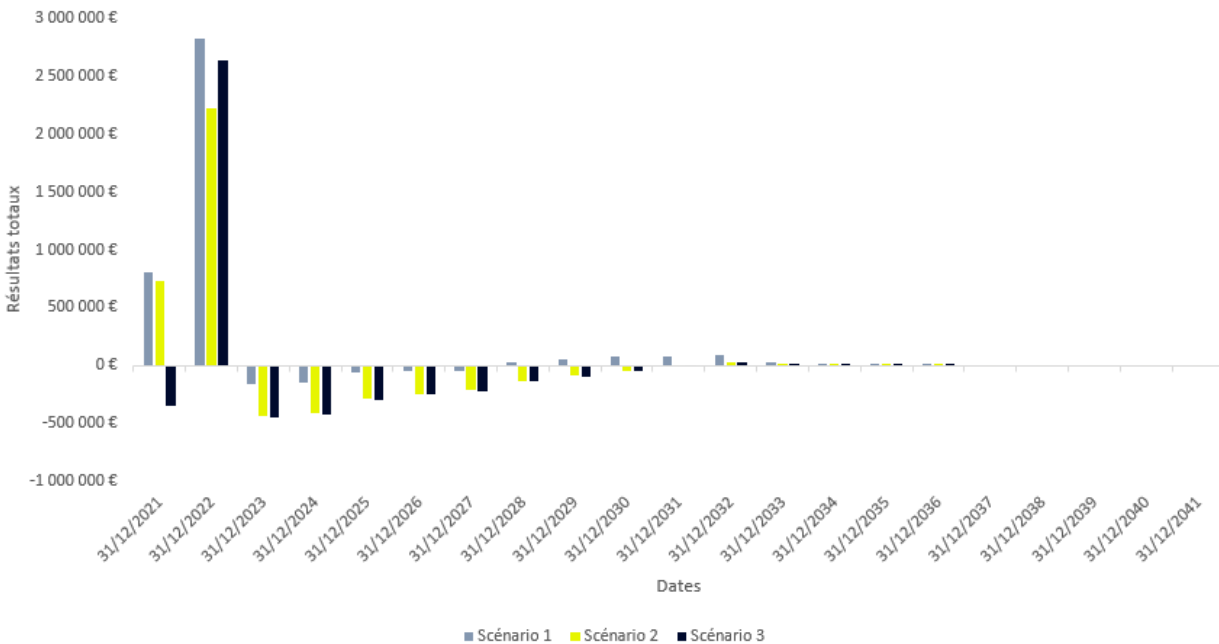


FIGURE 6.19 – Projections des résultats totaux à chaque date de clôture, vues au 31/12/2022

Hormis à la clôture du 31/12/2022, l'assureur réalise des résultats inférieurs à ceux ayant été estimés lors du calcul vu au 31/12/2021.

Dans le scénario 1, l'assureur réalise des résultats négatifs à chaque clôture entre le 31/12/2023 et le 31/12/2027, contrairement à ce qui avait été estimé. Les résultats deviennent positifs pour les clôtures suivantes.

Dans les scénarios 2 et 3, l'assureur réalise des résultats négatifs à chaque clôture entre le 31/12/2023 et le 31/12/2031, contrairement à ce qui avait été estimé. Les résultats deviennent positifs pour les clôtures suivantes.

Résultats après règlement de tous les sinistres

Le tableau ci-dessous présente les résultats totaux après règlement de tous les sinistres et pour chaque scénario d'inflation, vus au 31/12/2021.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Résultats totaux	4 800 084 €	2 233 571 €	1 073 630 €
Écarts par rapport au scénario 1		-53,47%	-77,63%

FIGURE 6.20 – Résultats totaux après règlement de tous les sinistres, vus au 31/12/2021

Le tableau ci-dessous présente quant à lui les résultats totaux après règlement de tous les sinistres et pour chaque scénario d'inflation, vus au 31/12/2022.

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Résultats totaux	3 556 561 €	1 125 814 €	389 816 €
Écarts par rapport au scénario 1		-68,35%	-89,04%
Écarts par rapport à la vision au 31/12/2021	-25,91%	-49,60%	-63,69%

FIGURE 6.21 – Résultats totaux après règlement de tous les sinistres, vus au 31/12/2022

L'impact du pic d'inflation en 2022 est plus important dans le scénario 3, puis dans le scénario 2. Cette sensibilité plus importante du résultat, dans les scénarios présentant des niveaux d'inflation plus élevés, est due en grande partie au résultat des services d'assurance. D'un côté, les revenus d'assurance sont très peu sensibles à l'inflation en raison de l'encaissement d'une prime unique à la date de comptabilisation initiale, particularité de l'assurance construction. L'impact de l'inflation sur les résultats des activités d'assurance s'explique donc en très grande partie par les dépenses d'assurance.

De l'autre côté, l'inflation engendre deux effets importants sur les dépenses d'assurance. D'une part, le choc de taux d'inflation de l'année 2022 entraîne une hausse des dépenses d'assurance dans chaque scénario d'inflation. Cette hausse est plus importante dans le scénario 1, puis dans le scénario 2 car les écarts entre les taux d'inflation estimés et le taux d'inflation réel y sont plus importants. Les scénarios d'inflation présentant des niveaux d'inflation plus faibles pour l'année 2022 sont donc plus impactés que les scénarios présentant des niveaux d'inflation élevés. D'autre part, un niveau élevé de taux d'inflation dans un scénario entraîne mécaniquement un niveau plus élevé des dépenses d'assurance car les charges de sinistres sont directement impactées.

Dans ce chapitre, nous avons analysé l'impact du pic d'inflation survenu en 2022, selon les différents scénarios considérés. Après avoir effectué les calculs vus au 31/12/2021 dans le chapitre précédent, nous nous plaçons au 31/12/2022 en tenant compte des hypothèses à cette date. Les résultats obtenus illustrent l'influence d'un choc de taux d'inflation sur le compte de résultat et, par conséquent, sur la rentabilité des contrats.

Les différents scénarios d'inflation considérés montrent tous une augmentation des résultats au 31/12/2022 par rapport aux estimations faites au 31/12/2021. Ces augmentations sont liées à la hausse des charges de sinistres, directement corrélée à l'augmentation des coûts de construction et des matériaux.

L'analyse de l'impact du pic d'inflation en 2022 révèle également une corrélation entre le niveau des taux d'intérêt d'un scénario et la sensibilité du compte de résultat face à des chocs de taux d'inflation. Ainsi, le scénario 3, dans lequel les taux d'inflation sont les plus élevés par rapport aux scénarios 1 et 2, est celui présentant les variations des résultats (après règlement de tous les sinistres) les plus importantes.

Conclusion

Ce mémoire a permis d'analyser l'impact de l'inflation sur le compte de résultat IFRS 17 et la rentabilité des contrats d'assurance construction. L'étude s'est articulée autour de trois axes principaux : la construction de scénarios d'inflation, l'analyse de leur impact sur les passifs et le compte de résultat IFRS 17, et l'analyse théorique de l'impact du pic d'inflation de l'année 2022.

Dans un premier temps, nous avons construit des scénarios d'inflation basés sur des données historiques de taux d'inflation mesurés par l'indice BT01 et deux modèles de projection. Le premier modèle utilisé est basé sur les taux forward obtenus à partir de la courbe des taux sans risque publiée par l'EIOPA, tandis que le second est le modèle de Vasicek. Les scénarios obtenus, bien que non prédictifs, ont fourni une base solide pour les analyses ultérieures.

Une fois les scénarios établis, nous avons analysé leur impact sur le compte de résultat IFRS 17 et la rentabilité des contrats. La conclusion de cette analyse est que l'augmentation des taux d'inflation entraîne une dégradation des résultats de l'assureur et, par conséquent, de la rentabilité des contrats. Plus précisément, la hausse de l'inflation conduit à une diminution des revenus d'assurance et à une augmentation des dépenses d'assurance, réduisant ainsi le résultat des activités d'assurance. Parallèlement, la hausse de l'inflation entraîne une augmentation du résultat financier ; cependant, cette augmentation reste insuffisante pour compenser la baisse du résultat des activités d'assurance. Cette situation souligne l'importance, pour les assureurs, d'intégrer des mécanismes d'anticipation et de gestion du risque lié à l'inflation afin de préserver la rentabilité des contrats.

L'impact théorique du pic d'inflation de 2022, selon les différents scénarios considérés, a également été analysé. Après avoir effectué les calculs vus au 31/12/2021 en tenant compte des hypothèses à cette date, nous avons réalisé un nouveau calcul vu au 31/12/2022 en intégrant les nouvelles hypothèses, y compris le taux d'inflation réel de l'année 2022. Cette analyse a mis en lumière une corrélation entre le niveau des taux d'inflation et la sensibilité du compte de résultat face à des chocs de taux d'inflation. En effet, les comptes de résultat, dans les scénarios présentant des niveaux d'inflation élevés, se sont révélés être plus impactés, par le choc de taux d'inflation représenté par le pic d'inflation en 2022, que dans les scénarios présentant des taux d'inflations faibles. Cette sensibilité du compte de résultat met en évidence l'importance, pour les assureurs, non seulement d'intégrer des scénarios d'inflation dans le processus de provisionnement, mais également d'optimiser les méthodes de détermination de ces scénarios, en particulier dans un contexte économique de forte inflation.

Cependant, certaines hypothèses simplificatrices comme la désactivation de l'option OCI et la considération d'un seul groupe de contrats, ont pour conséquence d'amplifier l'impact de l'inflation sur les résultats. Cette étude pourrait être approfondie en tenant compte de l'activation de l'option OCI, dont l'objectif est de limiter la volatilité des résultats financiers d'une clôture à l'autre. Nous pourrions également effectuer les calculs pour l'ensemble des groupes

de contrats afin de connaître l'impact réel de l'inflation sur le résultat global du portefeuille de l'assureur.

Table des figures

1	Illustration de la méthode Chain Ladder 3D	4
2	Scénarios d'inflation	5
3	Résultats totaux au 31/12/2021	6
4	Résultats totaux après règlement de tous les sinistres	6
5	Résultats totaux au 31/12/2022, vus au 31/12/2021	6
6	Résultats totaux au 31/12/2022, vus au 31/12/2022	7
7	Résultats totaux après règlement de tous les sinistres, vus au 31/12/2022	7
8	Illustration of the Chain Ladder 3D method	9
9	Inflation scenarios	10
10	Total income as of 12/31/2021	10
11	Total income after the settlement of all claims	11
12	Total income for the closing on 12/31/2022, viewed as of 12/31/2021	11
13	Total income for the closing on 12/31/2022, viewed as of 12/31/2022	11
14	Total income after the settlement of all claims, viewed as of 12/31/2022	12
1.1	Les principaux intervenants dans la construction d'un ouvrage	22
1.2	Période de garantie	26
1.3	Exemple de triangle de liquidation	29
1.4	Coefficients réglementaires du calcul de la PSNEM	32
1.5	Illustration de la méthode Chain Ladder 3D	33
1.6	La production des travaux de bâtiment (en milliards d'euros)	34
1.7	Répartition du nombre de logements neufs	34
1.8	Répartition des surfaces non-résidentielles ayant fait l'objet de travaux	35
1.9	Répartition des travaux entretien - amélioration	35
1.10	Chiffre d'affaires par ligne d'activités en assurance non-vie	36
1.11	Charge de sinistres par lignes d'activité en assurance non-vie	36
1.12	Évolution du chiffre d'affaires de l'assurance RCD et DO	37
1.13	Évolution de la charge des prestations	38
2.1	Composition du panier de biens et services de référence en 2022	39
2.2	Évolution de l'inflation en France depuis l'année 2000	40
2.3	Évolution des taux d'inflation mesurés à partir des différents indices	42
2.4	Nuage de points	44
2.5	Résultats de la régression linéaire (sortie R)	45
2.6	Diagramme quantile-quantile des résidus studentisés (sortie R)	45
2.7	Résultats du test de Kolmogorov-Smirnov (sortie R)	46
2.8	Scénario d'inflation à partir de la courbe des taux EIOPA	46
2.9	Estimation des paramètres du modèle (sortie R)	48
2.10	Simulations du taux d'inflation 2022	48
2.11	Scénario d'inflation à partir du modèle de Vasicek	49

2.12	Scénario d'inflation à partir du modèle de Vasicek avec volatilité fixée	49
3.1	Répartition de la charge des sinistres	52
3.2	Détermination du poids des DOC pour chaque survenance	54
3.3	Clé de répartition des IBNR	55
3.4	Triangle d'IBNR ventilées pour les sinistres récurrents	55
3.5	Triangle d'IBNR ventilées pour les sinistres graves	55
3.6	Cadences de règlement des sinistres récurrents et graves	56
3.7	Cadences de manifestation des sinistres récurrents et graves	57
3.8	Scénarios d'inflation	58
4.1	Illustration de la séparation des composants	61
4.2	Illustration du niveau de regroupement des contrats	62
4.3	Modèles d'évaluation des passifs	64
4.4	Décomposition du passif IFRS 17	64
4.5	Flux de trésorerie à prendre en compte dans la frontière des contrats	65
4.6	Approches de détermination de la courbe de taux IFRS 17	66
4.7	Analyse des mouvements de la PVFCF	67
4.8	Types de contrats	69
4.9	Analyse des mouvements de la CSM	70
4.10	Décomposition du revenu d'assurance	71
4.11	Décomposition des dépenses d'assurance	71
4.12	Décomposition du résultat financier	72
5.1	Charges de sinistres attendues	75
5.2	PVFCF de sinistres à la date d'évaluation initiale	75
5.3	Illustration de la VaR	76
5.4	Ratios RA/PVFCF	76
5.5	RA à la date d'évaluation initiale	77
5.6	CSM à la date d'évaluation initiale	77
5.7	Composante de perte à la date d'évaluation initiale	77
5.8	Charges de sinistres attendues	78
5.9	PVFCF LRC de sinistres au 31/12/2021	78
5.10	Flux de règlements au titre des sinistres survenus	79
5.11	PVFCF LIC de sinistres au 31/12/2021	79
5.12	Ratios RA/PVFCF au 31/12/2021	80
5.13	RA au 31/12/2021	80
5.14	CSM au 31/12/2021	81
5.15	Composante de perte au 31/12/2021	81
5.16	Revenus d'assurance au 31/12/2021	82
5.17	Dépenses d'assurance au 31/12/2021	82
5.18	Résultats financiers au 31/12/2021	83
5.19	Résultats totaux au 31/12/2021	83
5.20	Courbes de taux spot et taux forward	84
5.21	Évolution de la PVFCF LRC	84
5.22	Évolution de la PVFCF LIC	85
5.23	Évolution du RA LRC et LIC	86
5.24	Amortissement de la CSM au prorata de la charge des sinistres survenus	87
5.25	Reprises de perte du scénario 3	87
5.26	Projections des résultats des services d'assurance à chaque date de clôture	88
5.27	Résultats globaux des services d'assurance après règlement de tous les sinistres	88

5.28	Projections des résultats financiers à chaque date de clôture	89
5.29	Résultats financiers globaux après règlement de tous les sinistres	89
5.30	Projections des résultats totaux à chaque date de clôture	90
5.31	Résultats totaux après règlement de tous les sinistres	90
6.1	Évolution du taux d'inflation depuis 2016	92
6.2	Revenus d'assurance au 31/12/2022, vus au 31/12/2021	93
6.3	Revenus d'assurance au 31/12/2022, vus au 31/12/2022	93
6.4	Dépenses d'assurance au 31/12/2022, vues au 31/12/2021	94
6.5	Dépenses d'assurance au 31/12/2022, vues au 31/12/2022	94
6.6	Résultats financiers au 31/12/2022, vus au 31/12/2021	95
6.7	Résultats financiers au 31/12/2022, vus au 31/12/2022	95
6.8	Résultats totaux au 31/12/2022, vus au 31/12/2021	96
6.9	Résultats totaux au 31/12/2022, vus au 31/12/2022	96
6.10	Projections des résultats des services d'assurance à chaque date de clôture, vues au 31/12/2021	97
6.11	Projections des résultats des services d'assurance à chaque date de clôture, vues au 31/12/2022	97
6.12	Résultats globaux des services d'assurance après règlement de tous les sinistres, vus au 31/12/2021	98
6.13	Résultats globaux des services d'assurance après règlement de tous les sinistres, vus au 31/12/2022	98
6.14	Projections des résultats financiers à chaque date de clôture, vues au 31/12/2021	99
6.15	Projections des résultats financiers à chaque date de clôture, vues au 31/12/2022	99
6.16	Résultats financiers globaux après règlement de tous les sinistres, vus au 31/12/2021	100
6.17	Résultats financiers globaux après règlement de tous les sinistres, vus au 31/12/2022	100
6.18	Projections des résultats totaux à chaque date de clôture, vues au 31/12/2021	101
6.19	Projections des résultats totaux à chaque date de clôture, vues au 31/12/2022	101
6.20	Résultats totaux après règlement de tous les sinistres, vus au 31/12/2021	102
6.21	Résultats totaux après règlement de tous les sinistres, vus au 31/12/2022	102
6.22	PVFCF LIC au 31/12/2022	110
6.23	PVFCF LIC au 31/12/2022	110
6.24	Amortissement de la CSM au prorata de la charge des sinistres survenus au 31/12/2022	111
6.25	Reprises de perte des scénarios 2 et 3 au 31/12/2022	111
6.26	Projection du compte de résultat au 31/12/2021 pour le scénario 1	112
6.27	Projection du compte de résultat au 31/12/2021 pour le scénario 2	113
6.28	Projection du compte de résultat au 31/12/2021 pour le scénario 3	114
6.29	Projection du compte de résultat au 31/12/2022 pour le scénario 1	115
6.30	Projection du compte de résultat au 31/12/2022 pour le scénario 1	116
6.31	Projection du compte de résultat au 31/12/2022 pour le scénario 1	117
6.32	Amortissement de la CSM au prorata temporis au 31/12/2021	118

Bibliographie

ACPR (2018). *Quelques statistiques concernant le marché français de l'assurance construction (garanties dommages-ouvrage et RC décennale)*.

ACPR (2023). *Les chiffres du marché français de la banque et de l'assurance 2022*.

Addactis (2023). *IFRS 17 - Panorama des choix méthodologiques sur les premières communications financières*.

Audrey Sentucq (2023). *Provisionnement en assurance non-vie : Extension stochastique de méthodes usuelles et application au calcul de l'ajustement pour risque sous IFRS 17*.

Arthur Charpentier, Michel Denuit (2005). *Mathématiques de l'assurance non-vie Tome 2 : Tarification et Provisionnement*. Economica.

Clément Bourry (2016). *Évaluation des provisions techniques et du capital économique associé au risque de réserve en assurance construction*.

Damiano Brigo, Fabio Mercurio (2001). *Interest Rate Models - Theory and Practice*.

FFB (2024). *Le bâtiment en chiffres 2023*.

France Assureur (2023). *L'assurance construction en 2022*.

François-Xavier Ajaccio, Albert Caston, Rémmi Porte (2019). *L'assurance construction*. Le Moniteur.

IASB (2017). *IFRS 17 insurance contracts*.

Institut des Actuaires, GT IARD (2019). *Le provisionnement des sinistres des branches d'assurance non-vie*.

KPMG (2020). *Insurance contract - First impressions : 2020 edition*.

Mylan Lebra (2021). *Traitement de l'assurance construction sous la norme IFRS 17*.

PwC (2019). *IFRS 17, Insurance Contracts : An illustration - Financial statements presentation and disclosures*.

Renaud Bailly, Nicolas GEMIN (2021). *IFRS 17 : interprétation de la norme, premiers résultats et leviers de pilotage pour un portefeuille dommages*.

Annexes

PVFCF vues au 31/12/2022

La projection de la PVFCF au titre des sinistres survenus et celle de la PVFCF au titre de la couverture restante utilisées pour le calcul des éléments constitutifs du compte de résultat IFRS 17 vu au 31/12/2022 (cf la section 6.2) sont les suivantes :

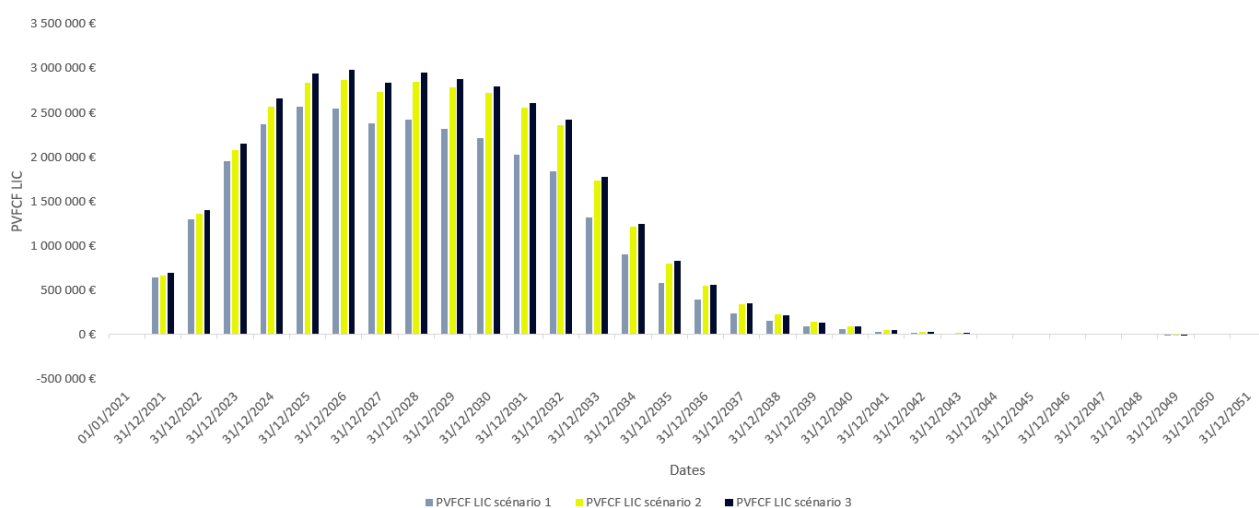


FIGURE 6.22 – PVFCF LIC au 31/12/2022

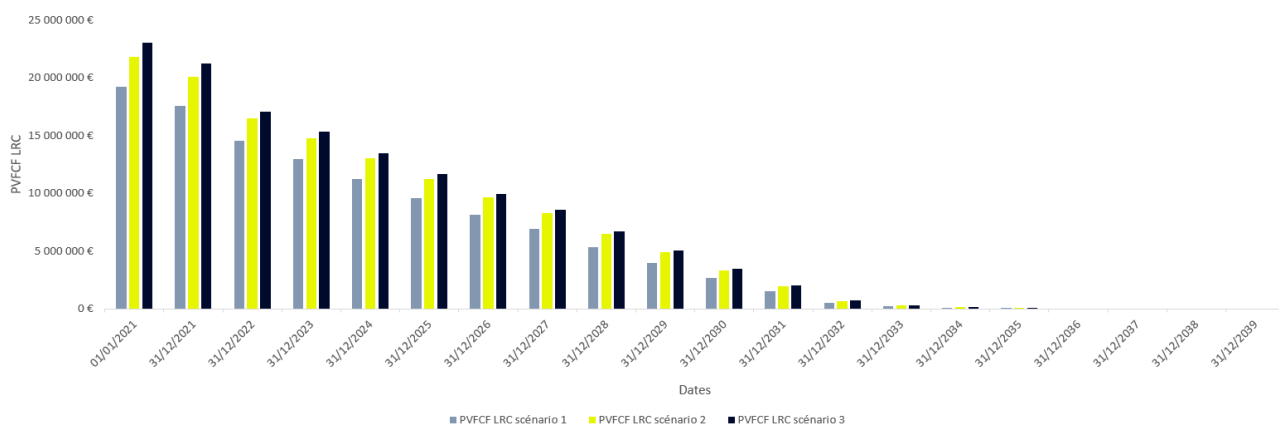


FIGURE 6.23 – PVFCF LRC au 31/12/2022

CSM et composante de perte vues au 31/12/2022

La projection de la CSM et celle de la composante de perte utilisées pour le calcul des éléments constitutifs du compte de résultat IFRS 17 vu au 31/12/2022 (cf la sous-section 6.2) sont les suivantes :

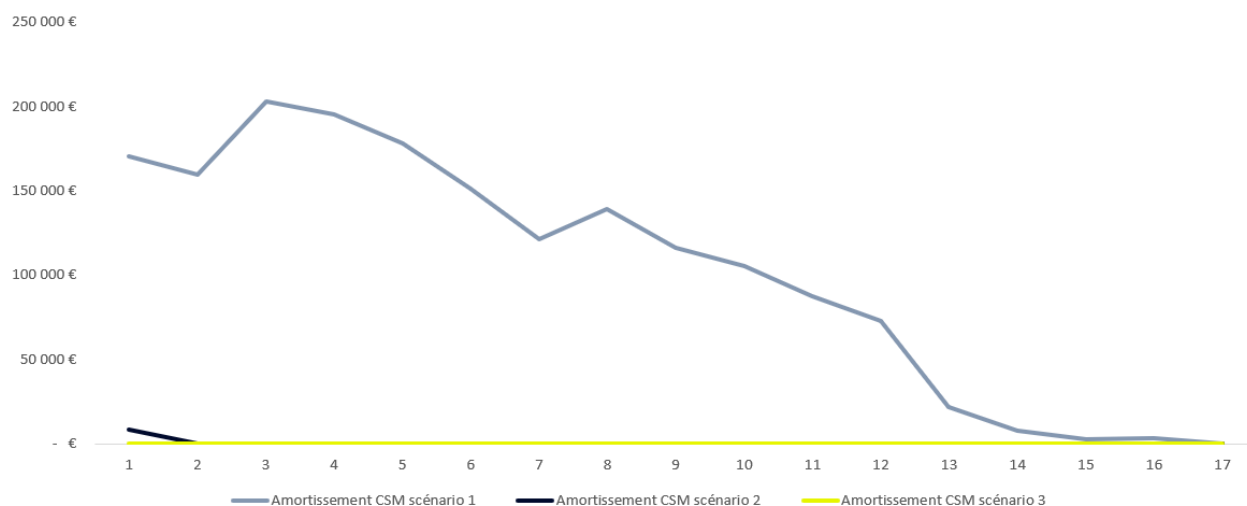


FIGURE 6.24 – Amortissement de la CSM au prorata de la charge des sinistres survenus au 31/12/2022

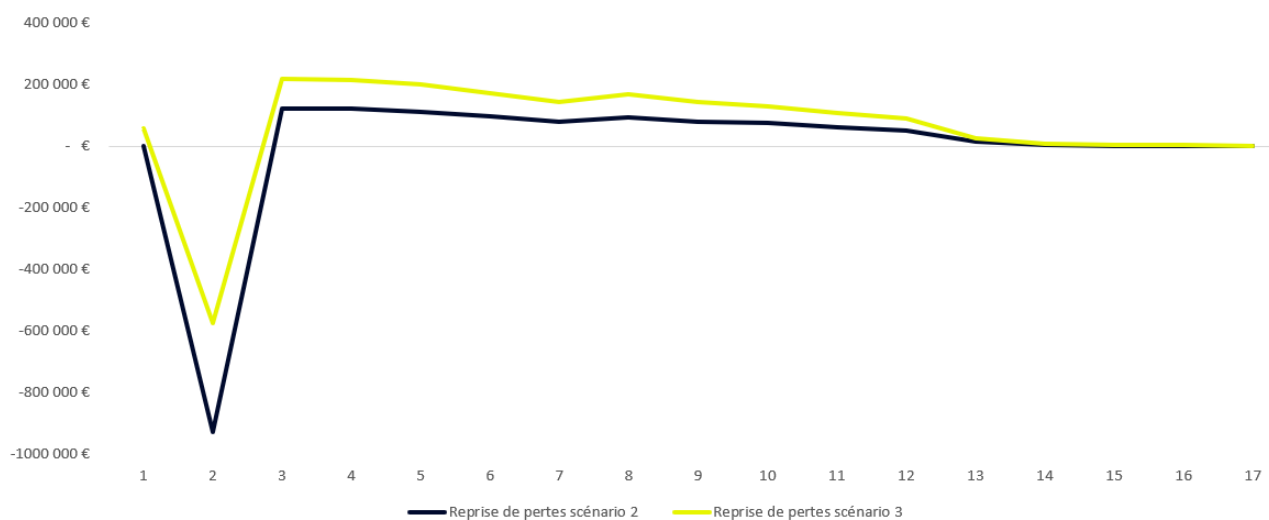


FIGURE 6.25 – Reprises de perte des scénarios 2 et 3 au 31/12/2022

Projection du compte de résultat au 31/12/2021

Le détail de la projection du résultat total jusqu'au règlement de tous les sinistres vus au 31/12/2021 (cf la sous-section 5.4.4) est présenté dans les figures suivantes :

	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10	Year 11	Year 12	Year 13	Year 14	Year 15	Year 16	Total	
Scénario 1																		
Revenus d'assurance	1 356 445 €	2 018 689 €	2 467 897 €	2 465 295 €	2 326 243 €	2 045 685 €	1 698 594 €	2 020 590 €	1 748 090 €	1 637 863 €	1 399 711 €	1 204 466 €	373 774 €	142 112 €	54 768 €	57 630 €	23 017 952 €	
Dépenses d'assurance	- 1 096 917 €	- 1 633 078 €	- 2 002 866 €	- 2 004 514 €	- 1 893 772 €	- 1 666 710 €	- 1 385 680 €	- 1 649 869 €	- 1 429 140 €	- 1 340 557 €	- 1 146 933 €	- 987 752 €	- 306 973 €	- 116 869 €	- 45 094 €	- 47 467 €	- 18 756 192 €	
Résultat des services d'assurance	257 529 €	385 611 €	465 131 €	460 781 €	432 471 €	378 975 €	312 914 €	370 720 €	318 950 €	297 307 €	252 777 €	216 713 €	66 801 €	25 243 €	9 674 €	10 163 €	4 261 760 €	
Produits financiers	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	
Charges financières d'assurance	552 832 €	97 602 €	41 316 €	53 €	13 181 €	11 808 €	19 081 €	23 531 €	25 235 €	23 761 €	18 831 €	10 734 €	4 291 €	1 826 €	765 €	328 €	538 323 €	
Résultat financier	552 832 €	97 602 €	41 316 €	53 €	13 181 €	11 808 €	19 081 €	23 531 €	25 235 €	23 761 €	18 831 €	10 734 €	4 291 €	1 826 €	765 €	328 €	538 323 €	
Résultat total	810 361 €	483 213 €	506 447 €	460 729 €	419 290 €	367 166 €	293 832 €	347 189 €	293 715 €	273 546 €	233 947 €	205 979 €	62 510 €	23 416 €	8 908 €	9 835 €	4 800 084 €	

FIGURE 6.26 – Projection du compte de résultat au 31/12/2021 pour le scénario 1

Scénario 2	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10	Year 11	Year 12	Year 13	Year 14	Year 15	Year 16	Total
Insurance revenue	1 226 148 €	1 847 500 €	2 298 099 €	2 338 622 €	2 249 769 €	2 018 582 €	1 711 352 €	2 080 416 €	1 840 566 €	1 764 407 €	1 543 006 €	1 359 020 €	431 612 €	167 877 €	66 150 €	71 157 €	23 014 284 €
Insurance service expenses	-	- 1 704 011 €	- 2 126 798 €	- 2 167 449 €	- 2 086 098 €	- 1 871 747 €	- 1 587 636 €	- 1 929 965 €	- 1 707 881 €	- 1 637 235 €	- 1 431 697 €	- 1 260 541 €	- 400 448 €	- 155 782 €	- 61 393 €	- 65 997 €	- 21 322 704 €
Insurance service result	98 123 €	143 489 €	171 301 €	171 174 €	163 671 €	146 835 €	123 716 €	150 451 €	132 686 €	127 172 €	111 309 €	98 478 €	31 163 €	12 095 €	4 757 €	5 160 €	1 691 580 €
Investment income	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insurance finance expenses	637 443 €	111 533 €	32 654 €	12 712 €	25 844 €	22 272 €	29 320 €	33 490 €	34 513 €	31 963 €	25 172 €	14 433 €	5 863 €	2 522 €	1 071 €	464 €	541 991 €
Finance result	637 443 €	111 533 €	32 654 €	12 712 €	25 844 €	22 272 €	29 320 €	33 490 €	34 513 €	31 963 €	25 172 €	14 433 €	5 863 €	2 522 €	1 071 €	464 €	541 991 €
Résultat total	735 566 €	255 022 €	203 955 €	158 462 €	137 827 €	124 563 €	94 396 €	116 961 €	98 173 €	95 209 €	86 138 €	84 043 €	25 300 €	9 573 €	3 686 €	4 695 €	2 233 571 €

FIGURE 6.27 – Projection du compte de résultat au 31/12/2021 pour le scénario 2

Scénario 3	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10	Year 11	Year 12	Year 13	Year 14	Year 15	Year 16	Total
Insurance revenue	1 192 626 €	1 823 439 €	2 296 809 €	2 342 135 €	2 256 072 €	2 025 342 €	1 722 726 €	2 090 571 €	1 849 838 €	1 769 668 €	1 532 951 €	1 350 050 €	430 734 €	167 121 €	66 243 €	71 552 €	22 987 877 €
Insurance service expenses	- 2 216 901 €	- 1 686 948 €	- 2 132 544 €	- 2 177 875 €	- 2 098 814 €	- 1 884 112 €	- 1 603 344 €	- 1 945 561 €	- 1 721 895 €	- 1 647 227 €	- 1 426 750 €	- 1 256 028 €	- 400 855 €	- 155 556 €	- 61 668 €	- 66 567 €	22 482 646 €
Insurance service result	- 1 024 275 €	136 491 €	164 265 €	164 260 €	157 257 €	141 230 €	119 382 €	145 010 €	127 943 €	122 441 €	106 202 €	94 021 €	29 879 €	11 565 €	4 575 €	4 986 €	505 231 €
Investment income	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Insurance finance expenses	671 956 €	117 785 €	33 755 €	14 094 €	27 859 €	23 964 €	31 302 €	35 589 €	36 536 €	33 714 €	26 441 €	15 157 €	6 168 €	2 651 €	1 130 €	491 €	568 398 €
Finance result	671 956 €	117 785 €	33 755 €	14 094 €	27 859 €	23 964 €	31 302 €	35 589 €	36 536 €	33 714 €	26 441 €	15 157 €	6 168 €	2 651 €	1 130 €	491 €	568 398 €
Résultat total	- 352 319 €	254 276 €	198 020 €	150 166 €	129 398 €	117 266 €	88 080 €	109 422 €	91 406 €	88 727 €	79 761 €	78 864 €	23 711 €	8 914 €	3 445 €	4 495 €	1 073 630 €

FIGURE 6.28 – Projection du compte de résultat au 31/12/2021 pour le scénario 3

Projection du compte de résultat au 31/12/2022

Le détail de la projection du résultat total jusqu'au règlement de tous les sinistres vu au 31/12/2022 (cf la sous-section 6.2.3) est présenté dans la figure suivante :

Scénario 1	31/12/2021	31/12/2022	31/12/2023	31/12/2024	31/12/2025	31/12/2026	31/12/2027	31/12/2028	31/12/2029	31/12/2030	31/12/2031	31/12/2032	31/12/2033	31/12/2034	31/12/2035	31/12/2036	Total
Revenus d'assurance	1 356 445 €	1 917 404 €	2 466 363 €	2 462 118 €	2 325 192 €	2 041 741 €	1 692 436 €	2 016 780 €	1 744 416 €	1 634 683 €	1 397 085 €	1 202 424 €	372 776 €	141 667 €	54 540 €	57 429 €	22 883 501 €
Dépenses d'assurance	- 1 098 917 €	- 1 748 089 €	- 2 143 319 €	- 2 145 689 €	- 2 027 142 €	- 1 784 089 €	- 1 483 268 €	- 1 766 062 €	- 1 529 788 €	- 1 434 966 €	- 1 227 707 €	- 1 057 315 €	- 328 592 €	- 125 100 €	- 48 270 €	- 50 810 €	- 19 999 715 €
Résultat des services d'assurance	257 529 €	169 315 €	322 443 €	316 435 €	298 050 €	257 653 €	209 169 €	250 718 €	214 628 €	199 717 €	169 379 €	145 109 €	44 184 €	16 567 €	6 270 €	6 620 €	2 883 786 €
Produits financiers	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Charges financières d'assurance	552 832 €	2 659 967 €	483 088 €	459 626 €	356 005 €	301 763 €	259 483 €	217 818 €	167 627 €	127 977 €	87 470 €	50 562 €	17 592 €	6 610 €	2 922 €	1 481 €	672 775 €
Résultat financier	552 832 €	2 659 967 €	483 088 €	459 626 €	356 005 €	301 763 €	259 483 €	217 818 €	167 627 €	127 977 €	87 470 €	50 562 €	17 592 €	6 610 €	2 922 €	1 481 €	672 775 €
Résultat total	810 361 €	2 829 282 €	160 645 €	143 190 €	57 955 €	44 110 €	50 314 €	32 900 €	47 002 €	71 740 €	81 909 €	94 546 €	26 592 €	9 958 €	3 348 €	5 138 €	3 556 561 €

FIGURE 6.29 – Projection du compte de résultat au 31/12/2022 pour le scénario 1

Scénario 2	31/12/2021	31/12/2022	31/12/2023	31/12/2024	31/12/2025	31/12/2026	31/12/2027	31/12/2028	31/12/2029	31/12/2030	31/12/2031	31/12/2032	31/12/2033	31/12/2034	31/12/2035	31/12/2036	Total
Insurance revenue	1 226 148 €	1 834 858 €	2 241 125 €	2 250 586 €	2 215 587 €	1 992 587 €	1 692 504 €	2 068 801 €	1 835 847 €	1 765 587 €	1 548 837 €	1 368 828 €	436 134 €	170 117 €	67 145 €	72 511 €	22 827 201 €
Insurance service expenses	- 1 128 024 €	- 2 724 248 €	- 2 119 427 €	- 2 164 240 €	- 2 087 160 €	- 1 876 171 €	- 1 594 307 €	- 1 941 150 €	- 1 720 870 €	- 1 652 602 €	- 1 447 943 €	- 1 277 656 €	- 407 350 €	- 158 910 €	- 62 764 €	- 67 640 €	- 22 430 461 €
Insurance service result	98 123 €	- 889 389 €	121 698 €	126 346 €	128 427 €	116 416 €	98 196 €	127 651 €	114 977 €	112 986 €	100 894 €	91 172 €	28 784 €	11 207 €	4 381 €	4 871 €	396 739 €
Investment income	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insurance finance expenses	637 443 €	3 112 583 €	554 852 €	533 246 €	418 559 €	359 109 €	312 213 €	264 631 €	206 218 €	159 327 €	110 291 €	64 645 €	23 026 €	8 829 €	3 971 €	2 034 €	729 075 €
Finance result	637 443 €	3 112 583 €	554 852 €	533 246 €	418 559 €	359 109 €	312 213 €	264 631 €	206 218 €	159 327 €	110 291 €	64 645 €	23 026 €	8 829 €	3 971 €	2 034 €	729 075 €
Résultat total	735 566 €	2 223 193 €	433 153 €	- 406 900 €	- 290 132 €	- 242 693 €	- 214 017 €	- 136 981 €	- 91 241 €	- 46 341 €	- 9 997 €	- 26 527 €	- 5 758 €	- 2 378 €	- 410 €	- 2 837 €	1 125 814 €

FIGURE 6.30 – Projection du compte de résultat au 31/12/2022 pour le scénario 1

Scénario 3	31/12/2021	31/12/2022	31/12/2023	31/12/2024	31/12/2025	31/12/2026	31/12/2027	31/12/2028	31/12/2029	31/12/2030	31/12/2031	31/12/2032	31/12/2033	31/12/2034	31/12/2035	31/12/2036	Total
Insurance revenue	1 192 626 €	1 823 439 €	2 224 584 €	2 281 995 €	2 213 444 €	1 994 187 €	1 701 478 €	2 078 282 €	1 846 465 €	1 773 799 €	1 542 680 €	1 364 561 €	437 426 €	170 364 €	67 682 €	73 449 €	22 786 461 €
Insurance service expenses	- 2 216 901 €	- 2 408 332 €	- 2 098 937 €	- 2 151 192 €	- 2 080 289 €	- 1 873 421 €	- 1 599 208 €	- 1 945 673 €	- 1 727 028 €	- 1 656 737 €	- 1 439 256 €	- 1 271 175 €	- 407 836 €	- 158 885 €	- 63 172 €	- 68 419 €	- 23 166 460 €
Insurance service result	- 1 024 275 €	- 584 893 €	125 647 €	130 803 €	133 155 €	120 766 €	102 270 €	132 609 €	119 437 €	117 062 €	103 424 €	93 386 €	29 591 €	11 479 €	4 510 €	5 031 €	- 379 999 €
Investment income	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Insurance finance expenses	671 956 €	3 219 496 €	574 077 €	551 857 €	433 146 €	371 512 €	322 849 €	273 323 €	212 655 €	163 908 €	113 085 €	66 294 €	- 23 666 €	- 9 071 €	- 4 095 €	- 2 101 €	769 814 €
Finance result	671 956 €	3 219 496 €	574 077 €	551 857 €	433 146 €	371 512 €	322 849 €	273 323 €	212 655 €	163 908 €	113 085 €	66 294 €	- 23 666 €	- 9 071 €	- 4 095 €	- 2 101 €	769 814 €
Résultat total	- 352 319 €	2 634 604 €	448 429 €	421 054 €	299 991 €	250 746 €	220 579 €	140 714 €	93 218 €	46 846 €	9 661 €	27 092 €	5 925 €	2 408 €	416 €	2 590 €	389 816 €

FIGURE 6.31 – Projection du compte de résultat au 31/12/2022 pour le scénario 1

Amortissement de la CSM au prorata temporis

Une approche pour l'amortissement de la CSM, autre que celle de la sous-section 5.3.3, consiste à reconnaître la CSM au prorata temporis. Cela revient à supposer que les services rendus sont globalement constants sur la durée de couverture. L'amortissement de la CSM entre deux dates t et $t + 1$ est donné par :

$$\text{Amortissement}_{[t,t+1]} = CSM_t * \frac{1}{\text{Durée de couverture restante}_t}$$

Les résultats obtenus sont les suivants :

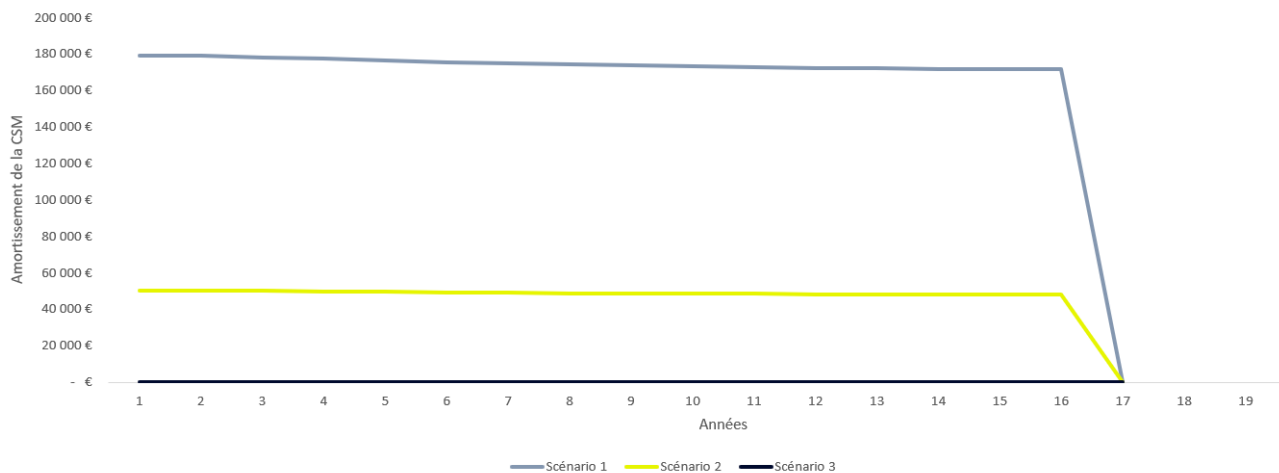


FIGURE 6.32 – Amortissement de la CSM au prorata temporis au 31/12/2021

En utilisant cette méthode, on obtient un amortissement linéaire sur toute la durée de couverture. Cette méthode peut être utilisée sur des portefeuilles pour lesquels on s'attend à avoir approximativement la même charge de sinistre chaque année.