

**Mémoire présenté devant l'Université de Paris-Dauphine
pour l'obtention du Certificat d'Actuaire de Paris-Dauphine
et l'admission à l'Institut des Actuaire
le 09/02/2021**

Par : Janice Seumen

Titre : Amendement Bourquin : quels effets pour les compagnies d'assurance ?

Confidentialité : NON OUI (Durée : 1 an 2 ans)

Les signataires s'engagent à respecter la confidentialité indiquée ci-dessus

*Membres présents du jury de l'Institut
des Actuaire*

Entreprise : FIXAGE

Nom : MICHEL PIERMAY

Signature :

*Membres présents du jury du Master
Actuariat de Paris Dauphine*

Directeur de mémoire en entreprise :

Nom : SOPHIE LEPORHO

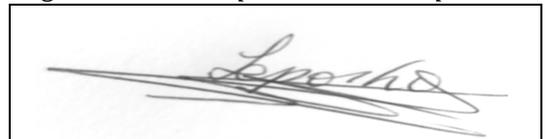
Signature :



***Autorisation de publication et de mise en ligne sur un site de diffusion de documents
actuariels (après expiration de l'éventuel délai de confidentialité)***

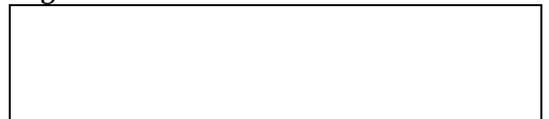
Secrétariat :

Signature du responsable entreprise



Bibliothèque :

Signature du candidat



Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier monsieur Michel Piermay pour m'avoir accueilli dans son entreprise. Je le remercie également pour le temps accordé dans l'élaboration de mon mémoire et pour les nombreux conseils apportés.

Un grand merci à ma tutrice, Sophie Leporho, pour avoir partagé son expérience, pour sa pédagogie, sa patience et sa disponibilité. Apprendre à ses côtés était une expérience très enrichissante.

Merci à mon tuteur académique, Quentin Guibert, pour ses conseils avisés.

Merci à Jacqueline Barbu et Fatoumata Ndoye pour leurs expertises et leurs recommandations.

Enfin, je remercie ma famille, en particulier mes parents, pour leur soutien quotidien.

Résumé

L'assurance emprunteur permet à l'assuré qui a contracté un prêt de se prémunir contre les risques décès, incapacité-invalidité et perte d'emploi subie. Ainsi, l'assureur rembourse le capital restant dû auprès de l'établissement prêteur en cas de décès de l'assuré, ou bien si l'assuré est en incapacité, invalidité ou chômage, l'assureur se substitue à l'assuré pour le remboursement des mensualités du prêt. Ce mémoire traitera uniquement des garanties décès et arrêt de travail.

Deux types de contrats emprunteur se distinguent sur le marché :

- Les contrats liés à l'offre de prêt : ce sont les contrats distribués par les établissements bancaires. Ils proposent en général des tarifs mutualisés et sont appelés contrats « groupe ». Ce sont les contrats les plus commercialisés.
- Les contrats délégués : ce sont les contrats souscrits auprès d'un assureur externe. Ils proposent généralement des tarifs plus segmentés et sont appelés contrats « individuels ».

L'amendement Bourquin instaure un droit de substitution annuelle du contrat d'assurance emprunteur après la première année de prêt par un autre contrat souscrit auprès d'un autre assureur. Cette nouvelle mesure réglementaire modifie la structure des flux de l'assureur.

L'objectif de ce mémoire est d'identifier les effets et de mesurer les risques associés au droit de substitution annuel pour les compagnies d'assurance. Pour ce faire, la construction d'une loi de permettant modéliser le comportement de substitution des assurés sera proposée.

D'une part, l'amendement Bourquin affecte la tarification et le provisionnement des contrats d'assurance emprunteur, et cela, dans les deux modes de tarification : en proportion du capital initial ou en proportion du capital restant dû.

D'autre part, il affecte l'intégralité des indicateurs de rentabilité et de solvabilité, les principaux enjeux se situant au niveau des résultats comptables et du ratio de solvabilité.

Afin de répondre à ces problématiques, des stratégies de pilotage des risques liés à l'amendement Bourquin seront étudiées.

Mots-clés : assurance emprunteur, amendement Bourquin, résiliation, Solvabilité 2, lois de comportement, anti-sélection

Abstract

Loan insurance allows the insured who has taken out a loan to protect himself against the risks of death, disability and loss of employment. Thus, the insurer reimburses the capital outstanding from the lending institution at the time of the insured's death, or when the insured is incapacitated, disabled or unemployed, the insurer substitutes for the insured for the reimbursement of the monthly loan payments. This report will only deal with the death guarantee.

Two types of loan contracts are distinguished on the market:

- Contracts linked to the loan offer: these are contracts distributed by banking institutions. They generally propose mutualized tariffs and are called "group" contracts. These are the most widely marketed contracts.
- Delegated contracts: these are contracts taken out with an external insurer. They generally offer more segmented rates and are called "individual" contracts.

Bourquin amendment introduces an annual right of substitution of the borrower's insurance contract after the first year of the loan by another contract taken out with another insurer. This new regulation modifies the evolution of the insurer's incoming and outgoing flows.

The objective of this report is to identify the effects and measure the risks associated with the annual substitution right for insurance companies. To do so, we construct a behavioural law that makes it possible to model the substitution behaviour of policyholders.

On the one hand, Bourquin amendment affects the pricing and reserving of loan insurance contracts, in both pricing modes: as a proportion of the initial capital or as a proportion of the outstanding capital.

On the other hand, it affects all the accounting and prudential indicators on an insurer's stock of contracts, but also on new business.

Thus, we propose strategies for managing risks related to the Bourquin amendment in order to respond to these issues.

Keywords: Loan insurance, Bourquin amendment, termination, Solvency 2, behavioural laws, anti-selection

Note de synthèse

Contexte

La présence d'une assurance emprunteur est exigée par les établissements de crédit lors d'un prêt immobilier. C'est une sécurité pour l'emprunteur, mais aussi pour l'organisme prêteur. Elle permet à un assuré qui a contracté un prêt de se prémunir contre les risques décès, incapacité-invalidité et perte d'emploi subie. L'assureur rembourse le capital restant dû auprès de l'établissement prêteur en cas de décès de l'assuré. Lorsque l'assuré est en incapacité, invalidité ou chômage, l'assureur se substitue à l'assuré pour le remboursement des mensualités du prêt. La durée du contrat d'assurance est la même que celle du crédit auquel il est adossé.

Deux types de contrats emprunteur se distinguent sur le marché :

- Les contrats liés à l'offre de prêt : ce sont les contrats distribués par les établissements bancaires. Ils proposent en général des tarifs mutualisés et sont appelés contrats « groupe ». Ce sont les contrats les plus commercialisés.
- Les contrats délégués : ce sont les contrats souscrits auprès d'un assureur externe. Ils proposent généralement des tarifs plus individualisés et sont appelés contrats « individuels ».

Ces dernières années, le marché de l'assurance emprunteur a présenté de nombreuses évolutions réglementaires. La loi Lagarde de Juillet 2010 établit la délégation d'assurance. La loi Hamon de Mars 2014 offre la faculté de substituer son contrat d'assurance emprunteur dans les douze premiers mois du prêt.

Officiellement applicable depuis le 1^{er} Janvier 2018, l'amendement Bourquin instaure un droit de substitution annuelle du contrat d'assurance emprunteur après la première année de prêt. Ce dernier a pour but affiché d'accentuer la concurrence sur le marché de l'assurance emprunteur et ainsi augmenter le pouvoir d'achat des emprunteurs.

L'objectif de ce mémoire est d'identifier les effets et de mesurer les risques associés à l'amendement Bourquin sur les compagnies d'assurance, en particulier celles commercialisant des contrats « groupe ». Nos travaux traiteront uniquement les garantie décès et arrêt de travail.

Les effets de la prise en compte de la probabilité de résiliation Bourquin dans la tarification et le provisionnement

La condition de présence est définie comme le fait d'être en vie **et** de ne pas avoir résilié son contrat d'assurance emprunteur. La condition de présence est dite « avant Bourquin » lorsque la probabilité de résiliation n'intègre pas les résiliations Bourquin. A l'inverse, Elle est dite « après Bourquin » lorsque la probabilité de résiliation intègre les résiliations Bourquin. Les travaux réalisés se basent sur une cohorte de 100 assurés de 40 ans.

Les résultats montrent que la prise en compte des résiliations Bourquin augmente le taux de prime pure lors d'une tarification en proportion du capital initial et diminue le taux de prime pure lors d'une tarification en proportion du capital restant dû. Les résiliations Bourquin déforment l'évolution des flux de primes probables et des flux de prestations probables. Cela entraîne une augmentation des provisions pour risque croissant dans le cas d'une tarification en proportion du capital initial, et une baisse des provisions pour risque croissant dans le cas d'une tarification en proportion du capital restant dû.

L'écart de trésorerie cumulé est défini comme la différence entre le cumul des flux entrants (les primes probables) et des flux sortants (prestations probables) à une date t . A la différence des

provisions pour risque croissant où la vision des engagements de l'assureur et des assurés est prospective, les écarts de trésoreries probables cumulés correspondent à une vision rétrospective des engagements. L'assureur est en situation de perte à la date t lorsque l'écart de trésorerie cumulé est négatif. Il compte sur le paiement des primes futures pour compenser sa perte. L'assureur est alors exposé au risque de résiliation puisque l'assuré ne verse plus de primes s'il résilie son contrat d'assurance emprunteur.

Lors d'une tarification en proportion du capital initial, les écarts de trésorerie sont globalement négatifs. L'assureur est exposé au risque de résiliation la majeure partie du prêt. Même si la prise en compte des résiliations Bourquin dans la tarification améliore l'écart de trésorerie, la faculté de résiliation annuelle Bourquin expose davantage l'assureur à ce risque.

La tarification des contrats groupe étant généralement en proportion du capital initial, de nombreux assureurs sont exposés au risque de résiliation.

La modélisation du comportement de substitution de l'assuré

Quatre critères ont été retenus afin de modéliser le comportement des assurés :

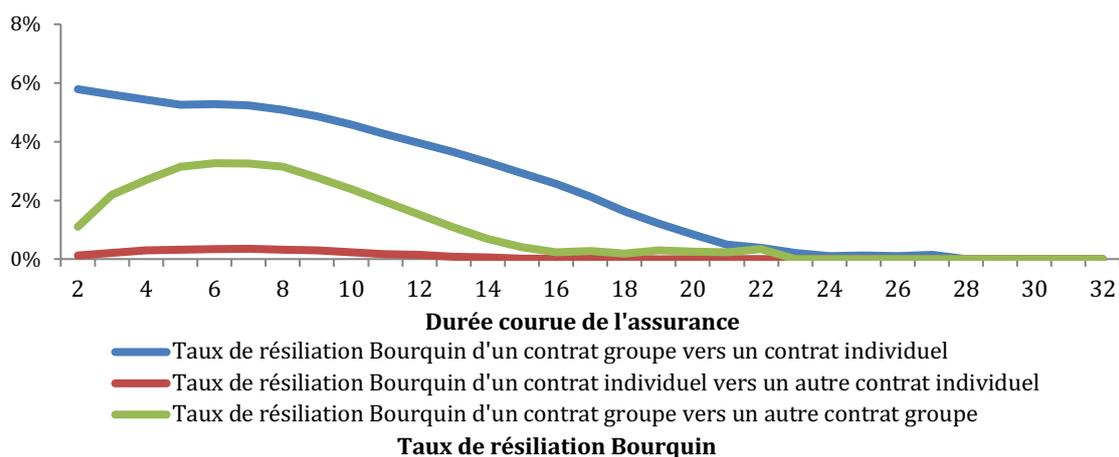
- La valeur actuelle du gain absolu ;
- La valeur actuelle du gain relatif ;
- La durée résiduelle du prêt ;
- L'âge.

Le premier facteur de décision des agents économique est généralement le prix. En effet, lors des simulations effectuées sur les sites internet des courtiers, afin d'opter pour une substitution d'assurance emprunteur, nous avons remarqué que ces derniers mettent l'accent sur la valeur actuelle du gain absolu. Une première loi en comportement est alors construite à partir de ce critère. Elle détermine la probabilité de résiliation au titre de l'amendement Bourquin en fonction de la valeur actuelle du gain absolu. C'est une fonction en escalier :

- Si le gain est inférieur au seuil α_1 , l'assuré ne résilie pas ;
- Si le gain est compris entre α_1 et β_1 , l'assuré résilie avec une certaine probabilité inférieure à la probabilité de résiliation Bourquin maximale ;
- Si le gain est supérieur au seuil β_1 , l'assuré résilie avec la probabilité maximale.

La valeur actuelle du gain relatif, la durée résiduelle et l'âge sont considérés comme des critères « secondaires » dans la décision pour l'assuré. C'est pourquoi ils sont modélisés sous forme de contraintes. La loi de comportement finale est une loi de comportement sous contrainte qui ne s'active que si la valeur actuelle du gain relatif est supérieure au seuil α_2 , si la durée résiduelle est inférieure au seuil α_2 et si l'âge de l'assuré inférieur au seuil α_3 .

Le portefeuille utilisé est un portefeuille emprunteur fictif, créé sur la base de *models points*. Le portefeuille contient 8 251 individus agrégés en 1030 *models points*. L'âge moyen du portefeuille est 40,5 ans, le capital moyen emprunté est 225 400€ et la durée d'emprunt moyenne est 15,4 ans.



Les taux de résiliation du contrat groupe vers des contrats individuels sont globalement décroissants jusqu'à l'extinction du portefeuille. Ce cas de figure présente les taux de résiliations les plus élevés car c'est dans cette situation que certains assurés ont la valeur actuelle du gain la plus importante.

Les taux de résiliation du contrat groupe vers un autre contrat groupe présentant les mêmes caractéristiques sont d'abord croissants jusqu'à la 6^e année de prêt puis ils sont ensuite décroissants jusqu'à l'extinction du portefeuille. Dans cette situation, les assurés peuvent avoir un intérêt financier à substituer leur contrat d'assurance emprunteur si le taux de prime proposé dans le nouveau contrat est le même que celui de l'actuel contrat. En d'autres termes, il faut que les assurés n'aient pas changé de classe de tarif. Le capital restant dû devenant plus faible au fil du temps, le montant de prime commerciale de l'éventuel nouveau contrat sera ainsi inférieur à celui de l'actuel contrat.

Enfin, les taux de résiliation des contrats individuels vers d'autres contrats individuels aux mêmes caractéristiques techniques sont quasi-nuls : les seuils minimaux de gain (absolu et/ou relatif) sont très peu atteints.

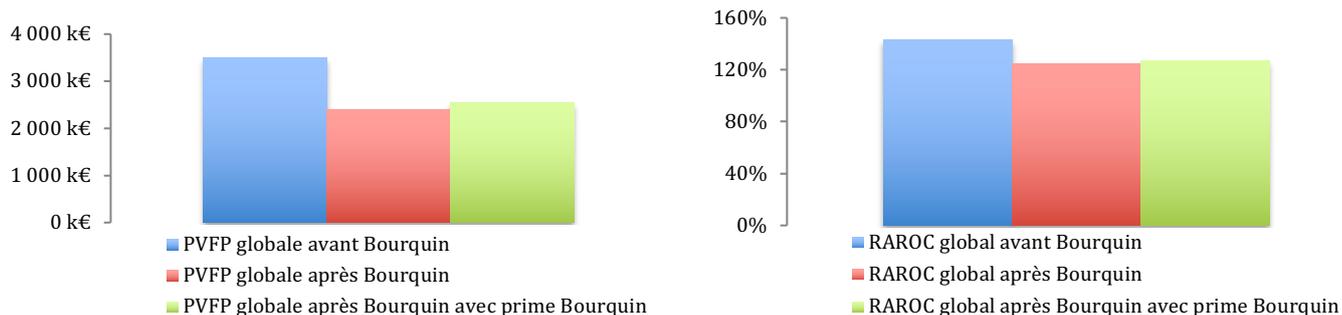
Une analyse des taux de résiliation Bourquin par âge a également été réalisée. Il en ressort que l'amendement Bourquin conduit à la sortie des meilleurs risques, à savoir les personnes jeunes et les gros capitaux.

L'étude de rentabilité

A partir du portefeuille emprunteur présenté ci-dessus, une génération d'assurés ayant souscrit un contrat groupe pour des garanties décès et arrêt de travail est étudiée.

3 scénarii sont comparés :

- *Scénario avant Bourquin* : le contrat est tarifé sans résiliations annuelles Bourquin et est projeté avec la condition de présence avant Bourquin. C'est le scénario précédant l'entrée en vigueur de l'amendement Bourquin ;
- *Scénario après Bourquin* : le contrat est tarifé sans résiliations annuelles Bourquin et est projeté avec la condition de présence après Bourquin. L'amendement Bourquin étant rétroactif, ce scénario permet d'analyser les effets de l'amendement sur les contrats en stock au moment de l'entrée en vigueur de l'amendement.
- *Scénario après Bourquin avec prime Bourquin* : dans ce scénario, l'assureur a anticipé les résiliations annuelles Bourquin. Il les inclue donc dans sa tarification. Les flux sont projetés avec la condition de présence après Bourquin.



Évolution de la PVFP et du RAROC

La PVFP¹

Les résiliations Bourquin dégradent la PVFP de 32%. Cette diminution est majoritairement causée par la diminution du résultat technique et du résultat de gestion. Avec la baisse des effectifs, l'assureur ne parvient pas récupérer les primes attendues (tarification en proportion du capital initial). De plus, le phénomène d'anti-sélection augmente le ratio de sinistralité.

La prise en compte des résiliations Bourquin dans le tarif ne permet pas de retrouver les niveaux de PVFP du scénario avant Bourquin puisque seulement 20% de la perte de PVFP est récupérée.

Le RAROC²

Les résiliations annuelles Bourquin diminuent le niveau des SCR souscription vie et santé, et donc par conséquent diminuent le SCR de souscription global. Les assurés restant moins longtemps dans le portefeuille, le risque s'étend sur une durée plus courte et l'assureur peut ainsi immobiliser moins de capital.

Même si l'amendement Bourquin améliore le SCR souscription global, cela n'est pas suffisant pour compenser la baisse de la PVFP. L'amendement Bourquin détériore la solvabilité de l'assureur pour une génération de contrats tarifés sans les résiliations Bourquin. Pour la génération de contrat considérée, le RAROC diminue de 16 points suite à l'amendement Bourquin.

La prise en compte de la probabilité de résiliation Bourquin dans la tarification permet globalement d'augmenter de 2 points le RAROC par rapport au scénario après Bourquin. Malgré une amélioration par rapport au scénario après Bourquin, l'assureur ne parvient pas à retrouver sa situation initiale.

Ainsi, la prise en compte de la probabilité de résiliation Bourquin dans la tarification ne permet pas d'éviter les conséquences de l'amendement Bourquin sur la rentabilité et la solvabilité de l'assureur.

La gestion des risques liés à l'amendement Bourquin par l'ORSA

L'amendement Bourquin influe principalement sur les cinq risques suivants : le risque réglementaire, le risque de réputation, le risque stratégique et risque opérationnel et le risque de souscription. Cette étude se focalisera sur le risque de souscription et le risque stratégique.

Une projection à 5 ans du Business Plan d'un assureur qui démarre son activité en année N et qui compte ajouter chaque année une nouvelle génération de contrats est réalisée. Les générations de contrats ont les caractéristiques suivantes :

- Même composition et même nombre d'assurés que la génération initiale ;

¹ La PVFP est la somme des résultats futurs net d'impôts actualisés au taux sans risque.

² Le RAROC est le ratio entre la PVFP et le SCR souscription.

- Elles prennent effet en début d'année ;
- Le capital emprunté est indexé chaque année du taux d'inflation annuel de 3%.

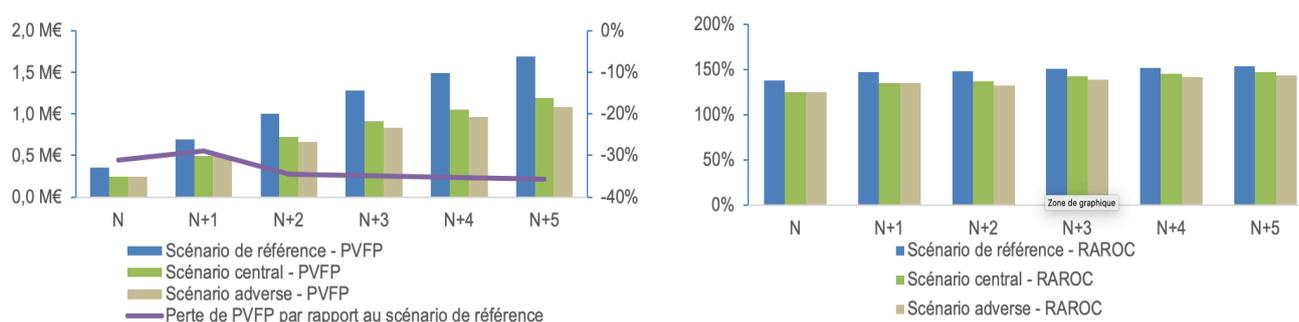
L'objectif de l'étude est de mesurer l'effet de l'amendement Bourquin sur les indicateurs S/P comptable, PVFP, taux de marge future, SCR souscription et RAROC et d'identifier les actions que l'assureur peut mettre en place en cas de besoin.

Dans un premier temps, 3 scénarii sont étudiés :

- Le scénario de référence : il présente la situation de l'assureur avant l'entrée en vigueur de l'amendement Bourquin.
- Le scénario central : il présente la situation de l'assureur après l'entrée en vigueur de l'amendement Bourquin.
- Le scénario adverse : il présente une situation de l'assureur dégradée après l'entrée en vigueur de l'amendement Bourquin. Dès la 3^e année de projection, les taux de résiliations Bourquin sont augmentés de 30% et les frais de gestion des contrats sont augmentés de 20%.

L'appétence aux risques à horizon 5 ans est basée sur le scénario de référence. Elle se présente comme suit :

- Le RAROC doit être au-dessus de 150% ;
- Le niveau de S/P comptable doit être inférieur à 75% ;
- Le taux de marge future doit être supérieur à 22% ;
- L'assureur souhaite limiter la perte de PVFP à 10% par rapport au scénario de référence.



Évolution de la PVFP et du RAROC

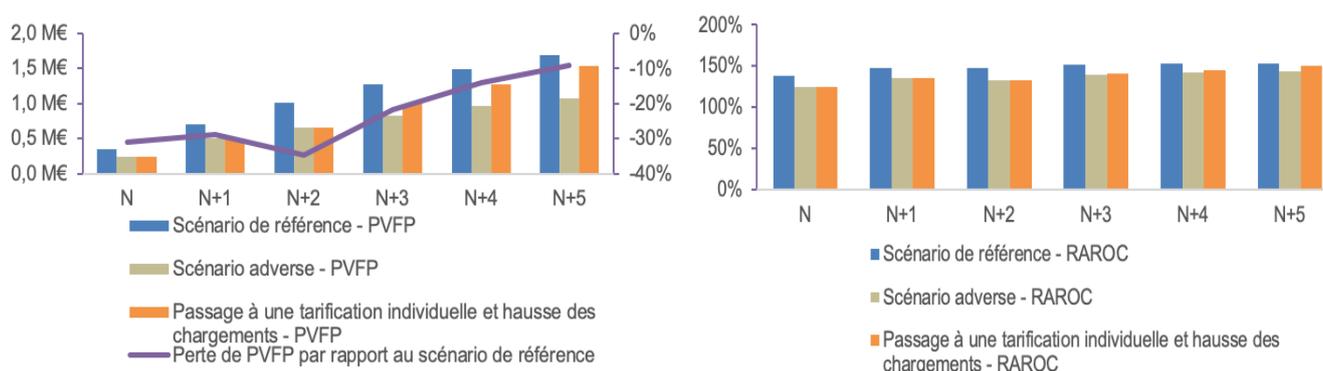
La PVFP du scénario central est plus faible de 29% que celle du scénario de référence. Le scénario central ne permet donc pas à l'assureur de limiter la baisse de PVFP à 10% comme souhaité. La baisse des effectifs, notamment en fin de prêt et le phénomène d'anti-sélection conduisent à des résultats nets moins importants sur tout l'horizon de projection. Le scénario central conduit également à une dégradation du RAROC, de 13 points en année N+1 à 6 points en année N+5. Cela s'explique par une diminution plus forte de la PVFP par rapport au SCR souscription global.

Ainsi, l'amendement Bourquin dégrade globalement l'ensemble des indicateurs par rapport à la situation que connaissait l'assureur. Dans le scénario considéré, l'assureur ne respecte pas son appétence au risque en termes de RAROC et de perte de PVFP puisque le RAROC est en dessous de 150% et la perte de PVFP est au-dessus de 10%. En revanche, les exigences en termes de S/P et taux de marge future restent respectées. Les enjeux de l'amendement Bourquin sont principalement des enjeux de solvabilité et de résultat.

Par ailleurs, une hausse des résiliations et des frais de gestion des contrats serait défavorable pour l'assureur puisqu'elle dégrade l'intégralité des indicateurs par rapport au scénario central. Ce scénario éloigne encore plus l'assureur de son appétence aux risques en termes de RAROC et de PVFP. En revanche, il confirme le faible enjeu sur la sinistralité et la marge future puisque les variations sont faibles et il n'entraîne pas un non-respect de l'appétence en termes de S/P et de taux de marge future.

Afin de limiter le risque d'anti-sélection et ainsi redresser les résultats comptables et le RAROC, il est proposé dès l'année N+3 une offre de contrats individuels aux nouveaux assurés entre 20 ans et 50 ans. En effet, il a été observé que les assurés des contrats groupe possédant les taux de résiliation Bourquin les plus importants sont ceux ayant souscrit entre 20 ans et 50 ans. Or, il a été vu précédemment que les taux de résiliation Bourquin des contrats individuels avoisinaient les 0%.

L'introduction de cette offre individuelle est combinée à une augmentation des chargements de gestion des contrats sur l'ensemble de nos affaires nouvelles. Ainsi, dès l'année N+3, les chargements de gestion des contrats passent de 8% à 16%. Le taux de chargement global du contrat groupe passe donc de 60% à 68% et celui du contrat individuel de 45% à 53%.



Évolution de la PVFP et du RAROC

Le passage à une tarification individuelle combinée à l'augmentation des chargements présentée ci-dessus permet de respecter le cadre d'appétence aux risques fixé par l'assureur à l'horizon N+5. En revanche, l'augmentation de la prime commerciale dû à l'augmentation des chargements constitue un handicap concurrentiel. Ainsi, le nombre d'affaires nouvelles pourrait diminuer.

Conclusion

La baisse des effectifs et l'anti-sélection, conséquences directes de l'amendement Bourquin, dégradent l'ensemble des indicateurs de rentabilité et de solvabilité. Le contexte concurrentiel combiné au respect de la réglementation, notamment en matière de solvabilité va conduire les assureurs historiques à transformer leur offre emprunteur, voir même leur modèle économique.

L'application dudit amendement nécessite donc un travail pour les assureurs à deux niveaux :

- Sur les contrats en stock : l'assureur devra établir des stratégies de rétention des clients.
- Sur les affaires nouvelles : l'assureur devra maintenir une offre concurrentielle. Il aura intérêt à segmenter davantage ses contrats afin de se rapprocher du profil de risque des clients.

A noter que ce mémoire constitue une approche théorique de la modélisation d'un contrat emprunteur. L'aggravation des risques décès et arrêt de travail par rapport aux hypothèses de tarification ne sont pas pris en compte. De plus, les taux de résiliation observés pourraient s'éloigner de ce qui a été modélisé. Par ailleurs, cette modélisation ne prend pas en compte de possibles facteurs externes, comme la fiscalité, ces derniers pouvant avoir un impact sur la décision de l'assuré. Enfin, les stratégies de pilotage concernent uniquement les affaires nouvelles. En pratique, l'assureur peut également établir des stratégies défensives sur son stock de contrats afin de les conserver, à travers un geste commercial ou le basculement vers un autre contrat, moins onéreux.

La modification des flux du passif pourrait engendrer de nouveaux besoins en matière de gestion actif-passif. Dans ce sens, il serait être intéressant d'étudier si l'augmentation des taux de résiliations suite à l'amendement Bourquin nécessite une modification de l'allocation d'actifs.

Synthesis note

Context

The presence of a loan insurance is required by the credit institutions at the time of a real estate loan. It is a security for the borrower, but also for the lender. It allows an insured who has taken out a loan to protect himself against the risks of death, disability and loss of employment. The insurer reimburses the outstanding capital from the lending institution in the event of the insured's death. When the insured is in incapacity, disability or unemployment, the insurer takes the place of the insured for the repayment of the monthly installments of the loan. The duration of the insurance contract is the same as that of the loan to which it is backed.

Two types of loan contracts are distinguished on the market:

- Contracts linked to the loan offer: these are the contracts distributed by banking institutions. They generally offer mutualized rates and are called "group" contracts. These are the most widely marketed contracts.
- Delegated contracts: these are contracts taken out with an external insurer. They generally offer more individualized rates and are called "individual" contracts.

In recent years, the loan insurance market has undergone numerous regulatory changes. The Lagarde law of July 2010 establishes the delegation of insurance. The Hamon law of March 2014 offers the option of substituting one's loan insurance contract within the first twelve months of the loan.

Officially applicable since January 1, 2018, the Bourquin amendment introduces an annual right of substitution of the loan insurance contract after the first year of the loan. The latter has the stated aim of increasing competition on the market of borrower insurance and thus increase the purchasing power of borrowers.

The objective of this paper is to identify the effects and measure the risks associated with the Bourquin amendment on insurance companies, in particular those marketing "group" contracts. Our work will deal only with death and work interruption guarantees.

The effects of taking into account the probability of termination Bourquin in pricing and reserving

The presence condition is defined as the fact of being alive and not having cancelled one's loan insurance contract. The presence condition is said to be "before Bourquin" when the probability of termination does not include Bourquin's terminations. Conversely, it is said to be "after Bourquin" when the probability of termination includes Bourquin cancellations. The work carried out is based on a cohort of 100 40-year-old policyholders.

The results show that taking Bourquin terminations into account increases the pure premium rate when underwriting in proportion to the initial capital and decreases the pure premium rate when underwriting in proportion to the outstanding capital. Bourquin terminations distort the evolution of probable premium flows and probable benefit flows. This leads to an increase in the reserves for increasing risk in the case of pricing in proportion to the initial capital, and a decrease in the reserves for increasing risk in the case of pricing in proportion to the outstanding capital.

The cumulative cash flow gap is defined as the difference between the cumulative inflows (probable premiums) and outflows (probable benefits) at a date t . Unlike reserves for increasing risk, where the vision of the insurer's and policyholders' commitments is prospective, the cumulative probable cash flow variance corresponds to a retrospective vision of the commitments. The insurer is in a loss position

at date t when the cumulative cash flow gap is negative. It relies on the payment of future premiums to offset its loss. The insurer is then exposed to the risk of cancellation since the insured no longer pays premiums if it cancels its loan insurance contract.

When pricing in proportion to the initial capital, cash flow variances are negative overall. The insurer is exposed to the risk of termination for the majority of the loan. Although the inclusion of Bourquin terminations in the pricing improves the cash flow gap, Bourquin's annual termination option increases the insurer's exposure to this risk.

Because group contracts are generally priced as a proportion of initial capital, many insurers are exposed to termination risk.

The modeling of the insured's substitution behavior

Four criteria were selected in order to model the behaviour of the insured:

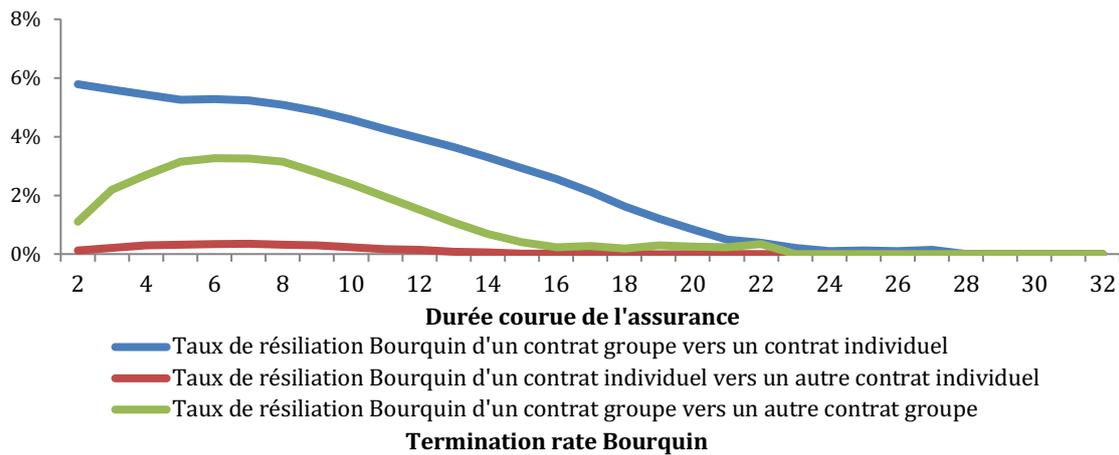
- The present value of the absolute gain;
- The present value of the relative gain;
- The residual term of the loan;
- Age.

The first decision factor for economic agents is generally the price. Indeed, during the simulations carried out on the brokers' websites, in order to opt for a substitution of loan insurance, we have noticed that the latter emphasize the present value of the absolute gain. A first behavioural law is then constructed from this criterion. It determines the probability of termination under the Bourquin amendment according to the present value of the absolute gain. It is a step function :

- If the gain is lower than the threshold α_1 , the insured does not terminate;
- If the gain is between α_1 and β_1 , the insured terminates with a certain probability lower than the maximum Bourquin termination probability ;
- If the gain is greater than the threshold β_1 , the insured terminates with the maximum probability.

The present value of the relative earnings, the residual duration and age are considered "secondary" criteria in the decision for the insured. Therefore, they are modeled as constraints. The final behavioural law is a constrained behavioural law that is only activated if the present value of the relative earnings is above the threshold α_2 , if the residual duration is below the threshold α_3 and if the age of the insured is below the threshold α_4 .

The portfolio used is a fictitious borrowing portfolio, created on the basis of models points. The portfolio contains 8,251 individuals aggregated into 1030 *model points*. The average age of the portfolio is 40.5 years, the average borrowed capital is 225 400€ and the average borrowing period is 15.4 years.



Termination rates from group contracts to individual contracts are generally decreasing until the portfolio is extinguished. This scenario presents the highest cancellation rates because it is in this situation that some insureds have the highest present value gain.

Termination rates from the group contract to another group contract with the same characteristics first increase until the 6th year of the loan and then decrease until the portfolio is extinguished. In this situation, the insureds may have a financial interest in substituting their loan insurance contract if the premium rate offered in the new contract is the same as that of the current contract. In other words, the insureds must not have changed rate classes. As the outstanding principal becomes lower over time, the commercial premium amount of the new policy, if any, will be lower than that of the current policy.

Finally, the cancellation rates from individual contracts to other individual contracts with the same technical characteristics are almost nil: the minimum thresholds of gain (absolute and/or relative) are rarely reached.

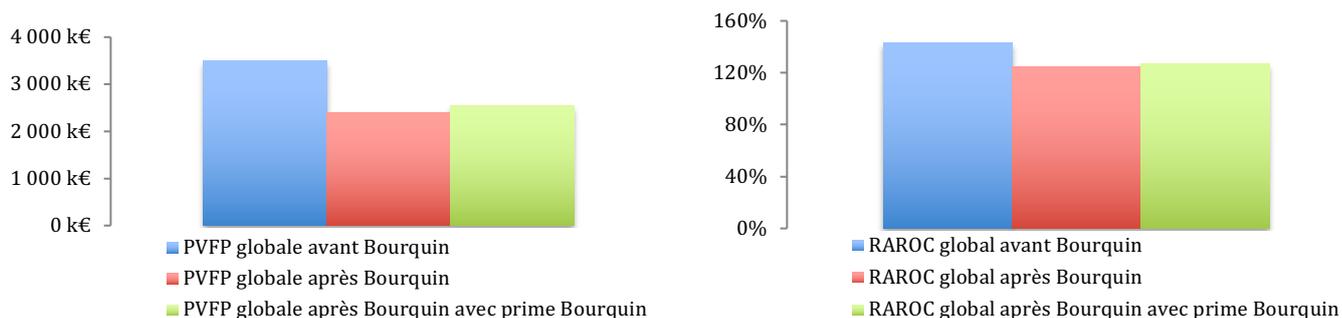
An analysis of Bourquin termination rates by age was also carried out. It emerges that the Bourquin amendment leads to the exit of the best risks, namely young people and large capital.

The business case

Based on the loan portfolio presented above, a generation of insureds having subscribed to a group contract for death and work interruption guarantees is studied.

3 scenarios are compared:

- Scenario before Bourquin: the contract is priced without Bourquin annual terminations and is projected with the condition of presence before Bourquin. This is the scenario before Bourquin's amendment comes into force.
- Scenario after Bourquin: the contract is priced without annual termination of Bourquin and is projected with the condition of presence after Bourquin. Since the Bourquin amendment is retroactive, this scenario allows to analyze the effects of the amendment on the contracts in stock at the time of the coming into force of the amendment.
- Scenario after Bourquin with Bourquin premium: in this scenario, the insurer has anticipated the annual Bourquin terminations. It therefore includes them in its pricing. The flows are projected with the condition of presence after Bourquin.



Evolution of the PVFP and the RAROC

The PVFP³

Bourquin terminations degrade the PVFP by 32%. This decrease is mainly due to the decrease in the technical and management results. With the decrease in the number of insured persons, the insurer is unable to recover the expected premiums (pricing in proportion to the initial capital). In addition, the phenomenon of anti-selection increases the loss ratio.

The inclusion of Bourquin terminations in the rate does not make it possible to recover the PVFP levels of the scenario before Bourquin since only 20% of the PVFP loss is recovered.

The RAROC⁴

Bourquin's annual terminations decrease the level of the life and health underwriting SCRs, and therefore decrease the overall underwriting SCR. The insured remain in the portfolio for a shorter period of time, the risk extends over a shorter duration and the insurer can thus immobilize less capital.

Even if the Bourquin amendment improves the global underwriting SCR, this is not enough to compensate the decrease of the PVFP. The Bourquin amendment deteriorates the insurer's solvency for a generation of rated contracts without Bourquin terminations. For the considered contract generation, the RAROC decreases by 16 points following the Bourquin amendment.

Taking into account the probability of Bourquin termination in the pricing allows an overall increase of 2 points in the RAROC compared to the post-Bourquin scenario. In spite of an improvement compared to the post-Bourquin scenario, the insurer does not manage to return to its initial situation.

Thus, taking into account the probability of Bourquin termination in the rating does not avoid the consequences of the Bourquin amendment on the insurer's profitability and solvency.

The ORSA's management of the risks related to the Bourquin amendment

The Bourquin amendment mainly affects the following five risks: regulatory risk, reputation risk, strategic and operational risk and underwriting risk. This study will focus on underwriting risk and strategic risk.

A 5-year projection of the Business Plan of an insurer that starts its activity in year N and intends to add a new generation of contracts each year is carried out. The generations of contracts have the following characteristics:

- Same composition and same number of policyholders as the initial generation;
- They take effect at the beginning of the year;

³ The PVFP is the sum of future results net of taxes discounted at the risk-free rate.

⁴ The RAROC is the ratio between the PVFP and the underwriting SCR.

- The borrowed capital is indexed each year by the annual inflation rate of 3%.

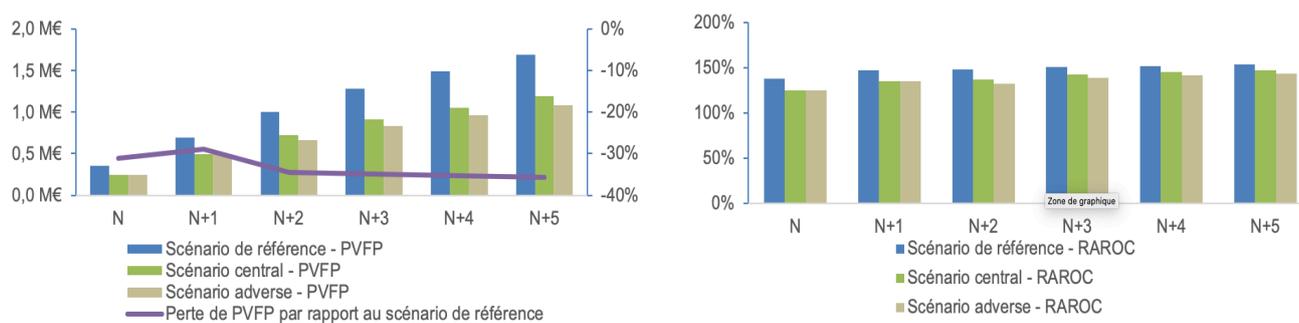
The objective of the study is to measure the effect of the Bourquin amendment on the accounting loss ratio, PVFP, future margin rate, SCR underwriting and RAROC indicators and to identify the actions that the insurer can put in place if necessary.

Initially, 3 scenarios are studied:

- The reference scenario: it presents the situation of the insurer before the Bourquin amendment comes into force.
- The central scenario: it presents the situation of the insurer after the Bourquin amendment comes into force.
- The adverse scenario: it presents a deteriorated situation of the insurer after the entry into force of the Bourquin amendment. From the 3rd year of projection, Bourquin termination rates are increased by 30% and contract management fees are increased by 20%.

Risk appetite on a 5-year horizon is based on the reference scenario. It is as follows:

- The RAROC must be above 150%;
- The level of accounting loss ratio must be below 75% ;
- The future margin rate must be above 22%;
- The insurer wishes to limit the PVFP loss to 10% compared to the reference scenario.



Evolution of the PVFP and the RAROC

The PVFP of the central scenario is 29% lower than that of the reference scenario. Therefore, the central scenario does not allow the insurer to limit the PVFP decrease to 10% as desired. The decline in the number of insured, particularly at the end of the loan and the anti-selection phenomenon lead to lower net results over the entire projection horizon. The central scenario also leads to a deterioration in RAROC, from 13 points in year N+1 to 6 points in year N+5. This is explained by a stronger decrease in PVFP compared to the overall underwriting SCR.

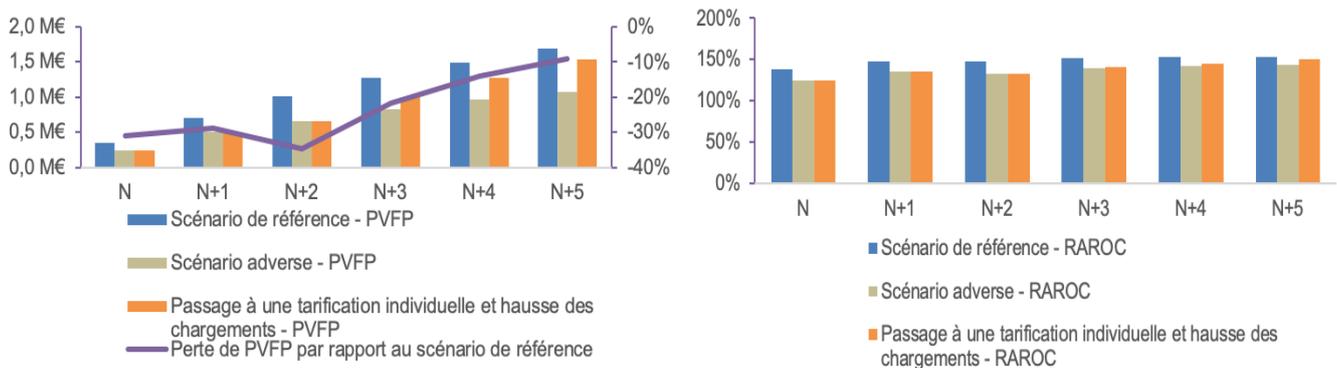
Thus, the Bourquin amendment globally degrades all the indicators in relation to the situation the insurer was experiencing. In the scenario under consideration, the insurer does not respect its risk appetite in terms of RAROC and PVFP loss since the RAROC is below 150% and the PVFP loss is above 10%. On the other hand, the requirements in terms of loss ratio and future margin rate are still met. The stakes of the Bourquin amendment are mainly solvency and result issues.

In addition, an increase in terminations and contract management fees would be unfavorable for the insurer since it would degrade all the indicators compared to the central scenario. This scenario takes the insurer even further away from its risk appetite in terms of RAROC and PVFP. On the other hand, it confirms the low stakes in terms of loss ratio and future margin since the variations are small and it does not lead to a non-respect of the risk appetite in terms of loss ratio and future margin rate.

In order to limit the risk of anti-selection and thus improve the accounting results and the RAROC, an offer of individual contracts for new policyholders between the ages of 20 and 50 will be made from

the year N+3. In fact, it has been observed that the insured of group contracts with the highest Bourquin termination rates are those who have subscribed between 20 and 50 years of age. However, it was previously seen that Bourquin termination rates for individual contracts were close to 0%.

The introduction of this individual offer is combined with an increase in contract management loads across all our new business. Thus, from the year N+3, contract management expenses increased from 8% to 16%. The overall loading rate for the group contract thus increases from 60% to 68% and that of the individual contract from 45% to 53%.



Evolution of the PVFP and the RAROC

The shift to individual pricing combined with the increase in loadings presented above makes it possible to comply with the risk appetite framework set by the insurer for the N+5 horizon. On the other hand, the increase in the commercial premium due to the increase in loadings constitutes a competitive handicap. Thus, the number of new business could decrease.

Conclusion

The decline in the workforce and the anti-selection policy, which are direct consequences of the Bourquin amendment, have worsened all profitability and solvency indicators. The competitive context combined with compliance with regulations, particularly in terms of solvency, will lead traditional insurers to transform their loan offer, and even their business model.

The application of this amendment therefore requires work for insurers on two levels:

- On stock contracts: the insurer will have to establish customer retention strategies.
- On new business: the insurer will have to maintain a competitive offer. It will be in the insurer's interest to further segment its contracts in order to get closer to the customers' risk profile.

It should be noted that this paper is a theoretical approach to the modeling of a borrower's contract. The aggravation of death and work interruption risks in relation to the pricing assumptions are not taken into account. In addition, the observed cancellation rates could deviate from what has been modeled. In addition, this modeling does not take into account possible external factors, such as taxation, which could have an impact on the insured's decision. Finally, the management strategies concern only new business. In practice, the insurer can also establish defensive strategies on his stock of contracts in order to keep them, through a commercial gesture or by switching to another, less expensive contract.

Changes in liability flows could generate new needs in terms of asset-liability management. In this sense, it would be interesting to study whether the increase in termination rates following the Bourquin amendment requires a modification of the asset allocation.

REMERCIEMENTS	3
RESUME	5
ABSTRACT	6
NOTE DE SYNTHÈSE	7
SYNTHESIS NOTE	13
INTRODUCTION	23
CHAPITRE 1	25
L'ASSURANCE EMPRUNTEUR	25
1.1 QUELQUES CHIFFRES SUR LE MARCHÉ DE L'ASSURANCE EMPRUNTEUR	25
1.2 LE CRÉDIT	26
1.3 LES CATEGORIES DE CONTRATS ET LES INTERVENANTS	28
1.3.1 LES CONTRATS LIÉS À L'OFFRE DE PRÊT	28
1.3.2 LES CONTRATS SOUSCRITS AUPRÈS D'UN ORGANISME INDÉPENDANT	29
1.3.3 LES INTERVENANTS D'UN CONTRAT D'ASSURANCE EMPRUNTEUR	29
1.4 LES GARANTIES	31
1.4.1 LE DÉCÈS	31
1.4.2 LA PERTE TOTALE ET IRREVERSIBLE D'AUTONOMIE	31
1.4.3 L'INCAPACITÉ DE TRAVAIL	31
1.4.4 L'INVALIDITÉ PERMANENTE	31
1.4.5 LA PERTE D'EMPLOI	32
1.5 LE CONTEXTE ÉCONOMIQUE ET LÉGISLATIF	32
1.5.1 UN MARCHÉ DOMINÉ PAR LES CONTRATS D'ASSURANCE PROPOSÉS PAR LES ÉTABLISSEMENTS BANCAIRES	32
1.5.2 LES PRÉCÉDENTES RÉGLEMENTATIONS	34
1.5.3 DES TAUX TOUJOURS PLUS BAS	35
1.6 L'AMÉNDÉMENT BOURQUIN : LE TEXTE DE LOI ET SES CARACTÉRISTIQUES	36
1.7 LES PREMIERS RETOURS D'EXPÉRIENCE	36
1.7.1 LES ÉTUDES RÉALISÉES PAR LES COURTIERS D'ASSURANCE	37
1.7.2 LES OBSTACLES À L'EXERCICE DU DROIT DE SUBSTITUTION	38
1.9 LE RISQUE D'ANTI-SÉLECTION	38
CHAPITRE 2	39
PRÉSENTATION DE LA TARIFICATION ET DE L'IMPORTANCE DE LA PROBABILITÉ DE RESILIATION	39
2.1 NOTATIONS ET HYPOTHÈSES RETENUES	39
2.2 MODÉLISATION DU RISQUE ARRÊT DE TRAVAIL	40
2.3 LE RISQUE DE RESILIATION	42
2.4 LA TARIFICATION EN PROPORTION DU CAPITAL INITIAL : EXPOSITION AU RISQUE DE RESILIATION	42
2.4.1 ÉVALUATION DE LA PRIME PURE	42
2.4.2 ÉVOLUTION DE L'ENGAGEMENT DE L'ASSUREUR ET DE L'ASSURÉ AVANT ET APRÈS AMÉNDÉMENT BOURQUIN POUR UNE COHORTE	47
2.4.3 ÉVALUATION DES PROVISIONS POUR RISQUE CROISSANT AVANT ET APRÈS AMÉNDÉMENT BOURQUIN POUR UNE COHORTE	49

2.4.4 ÉVALUATION DES ECARTS DE TRESORERIE ACTUALISES AVANT ET APRES AMENDEMENT BOURQUIN POUR UNE COHORTE	52
2.5 LA TARIFICATION EN PROPORTION DU CAPITAL RESTANT DU : IMMUNISATION AU RISQUE DE RESILIATION	55
2.5.1 ÉVALUATION DE LA PRIME PURE	55
2.5.2 ÉVALUATION DES PROVISIONS POUR RISQUE CROISSANT AVANT ET APRES BOURQUIN POUR UNE COHORTE	58
2.5.3 ÉVALUATION DES ECARTS DE TRESORERIE AVANT ET APRES BOURQUIN POUR UNE COHORTE	59
CHAPITRE 3	63
LE COMPORTEMENT DE SUBSTITUTION DE L'ASSURE	63
3.1 INTRODUCTION A LA THEORIE DE LA DECISION	63
3.2 LA LOI DE COMPORTEMENT	63
3.2.1 LE COMPORTEMENT D'ARBITRAGE D'UN EMPRUNTEUR ASSURE	64
3.2.2 EXEMPLE DES RACHATS CONJONCTURELS EN ASSURANCE-VIE	64
3.2.3 CONSTRUCTION D'UNE LOI DE COMPORTEMENT	66
3.3 APPLICATION A UN PORTEFEUILLE	73
3.3.1 DESCRIPTION DU PORTEFEUILLE	73
3.3.2 ÉVALUATION DU TAUX DE RESILIATION BOURQUIN DU PORTEFEUILLE	76
CHAPITRE 4	79
DEFORMATION STRUCTURELLE DU RESULTAT A L'ECHELLE D'UNE GENERATION DE CONTRAT ET ETUDE DE RENTABILITE	79
4.1 LES INDICATEURS	79
4.1.1 LE RESULTAT COMPTABLE	79
4.1.2 LE RATIO DE SINISTRALITE S/P COMPTABLE	80
4.1.3 LE BEST ESTIMATE	80
4.1.4 LE SCR SOUSCRIPTION	81
4.1.5 LA <i>PRESENT VALUE OF FUTURE PROFIT</i>	82
4.1.6 LE TAUX DE MARGE FUTURE	82
4.1.7 LE RAROC	82
4.2 APPLICATION A UNE GENERATION DE CONTRAT	83
4.2.1 LES HYPOTHESES TECHNIQUES ET D'ÉVOLUTION DE LA GENERATION DE CONTRAT	83
4.2.2 COMPARAISON DES INDICATEURS DE RENTABILITE AVANT ET APRES AMENDEMENT BOURQUIN	84
4.3.3 ANALYSE DE SENSIBILITE	92
CHAPITRE 5	97
LA GESTION DES RISQUES LIES A L'AMENDEMENT BOURQUIN PAR L'ORSA	97
5.1 LE SCENARIO DE REFERENCE, LE SCENARIO CENTRAL ET LE SCENARIO ADVERSE	98
5.1.1 LE SCENARIO DE REFERENCE : EXEMPLE D'UNE APPETENCE AUX RISQUES	98
5.1.2 LE SCENARIO CENTRAL	99
5.1.3 LE SCENARIO ADVERSE	100
5.2 LES STRATEGIES DE PILOTAGE	102
5.2.1 LE PASSAGE A UNE TARIFICATION EN PROPORTION DU CAPITAL RESTANT DU	102
5.2.2 LE PASSAGE A UNE TARIFICATION INDIVIDUELLE	104
5.2.3 LE PASSAGE A UNE TARIFICATION INDIVIDUELLE COMBINEE A UNE AUGMENTATION DES CHARGEMENTS	106
CONCLUSION	109
BIBLIOGRAPHIE	111
ANNEXE 1	115

<u>ANNEXE 2</u>	<u>117</u>
<u>ANNEXE 3</u>	<u>121</u>
<u>ANNEXE 4</u>	<u>129</u>
<u>ANNEXE 5</u>	<u>131</u>
<u>ANNEXE 6</u>	<u>133</u>
<u>ANNEXE 7</u>	<u>137</u>
<u>ANNEXE 8</u>	<u>141</u>

Introduction

La présence d'une assurance emprunteur est exigée par les établissements de crédit lors d'un prêt immobilier. C'est une sécurité pour l'emprunteur, mais aussi pour l'organisme prêteur. Elle permet à un assuré qui a contracté un prêt de se prémunir contre les risques décès, incapacité-invalidité et perte d'emploi subie. Ainsi, l'assureur rembourse le capital restant dû auprès de l'établissement prêteur en cas de décès de l'assuré. Lorsque l'assuré est en incapacité, invalidité ou chômage, l'assureur se substitue à l'assuré pour le remboursement des mensualités du prêt. La durée du contrat d'assurance est la même que celle du crédit auquel il est adossé.

Depuis 2010, le marché de l'assurance emprunteur présente de nombreuses évolutions réglementaires. La loi Lagarde de Juillet 2010 introduit la délégation d'assurance. La loi Hamon de Mars 2014 offre la faculté de substituer son contrat d'assurance emprunteur dans les douze premiers mois.

Le marché de l'assurance emprunteur est historiquement dominé par les contrats liés à l'offre de prêt, appelés contrats « groupe ». Ces contrats bénéficient généralement d'un tarif fortement mutualisé, contrairement aux contrats délégués (appelés contrats individuels) qui proposent des tarifs plus segmentés.

Le sénateur Martial Bourquin ajoute un amendement au projet de loi sur les crédits immobiliers. Officiellement applicable depuis le 01 Janvier 2018, l'amendement Bourquin instaure un droit de substitution annuelle des contrats d'assurance emprunteur au-delà de la première année de prêt. Cette nouvelle mesure réglementaire risque de modifier l'évolution des taux de résiliation et de perturber l'équilibre des contrats d'assurance emprunteur, en particulier sur les contrats groupe. Par ailleurs, la segmentation tarifaire existante sur les contrats individuels pourrait conduire à une démutualisation progressive des contrats groupe.

Ce mémoire a pour but d'étudier les effets de l'amendement Bourquin pour les compagnies d'assurance.

Après avoir défini le cadre de l'étude, nous étudierons les effets de la prise en compte de la probabilité de résiliation dans la tarification, le provisionnement et les écarts de trésorerie. Nous construirons ensuite une loi de comportement modélisant les résiliations liées à l'amendement Bourquin. Ensuite, nous étudierons les effets de ces résiliations dans la projection des flux d'une génération de contrat, à travers différents indicateurs. Enfin, nous procéderons à une analyse de sensibilité dans le cadre d'un processus ORSA, en nous focalisant sur les risques liés à l'amendement Bourquin.

Chapitre 1

L'assurance emprunteur

L'assurance emprunteur permet à un assuré qui a contracté un prêt de se prémunir contre les risques décès, incapacité-invalidité et perte d'emploi subie. L'assureur rembourse le capital restant dû auprès de l'établissement prêteur en cas de décès de l'assuré. Lorsque l'assuré est en incapacité, invalidité ou chômage, l'assureur se substitue à l'assuré pour le remboursement des mensualités du prêt. La durée du contrat d'assurance est la même que celle du crédit auquel il est adossé.

Après avoir présenté le marché de l'assurance emprunteur, nous définirons le vocabulaire du crédit. Enfin, nous étudierons les différentes composantes d'un contrat d'assurance emprunteur ainsi que ses intervenants.

1.1 Quelques chiffres sur le marché de l'assurance emprunteur

D'après le rapport « *les contrats d'assurance emprunteur* » consolidé par la Fédération Française des Assurances (FFA), en 2017, le montant des cotisations des contrats emprunteur s'élève à 9,1 milliards d'euros en 2017. Cela représentait une augmentation de 3,7% par rapport à l'année 2016 où le montant des cotisations était de 8,8 milliards d'euros (cf. figure 1).

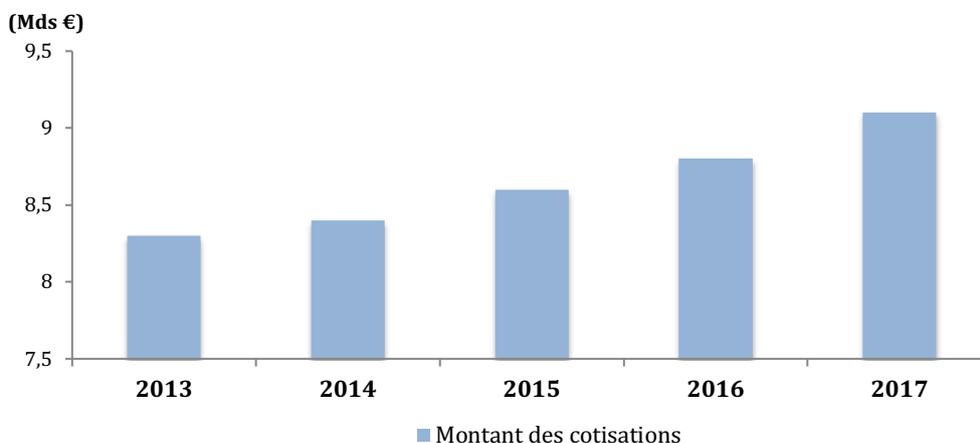


Figure 1. Cotisations des contrats d'assurance emprunteur (en milliards d'euros)

Source : Fédération française des assurances (FFA)

Ces cotisations correspondent à trois types de prêt :

- Les prêts professionnels ;
- Les prêts à la consommation ;
- Les prêts immobiliers.

Les prêts immobiliers représentent 74% des cotisations totales en 2017 versus 73% en 2016 et 72% de 2013 à 2015 (cf figure 2).

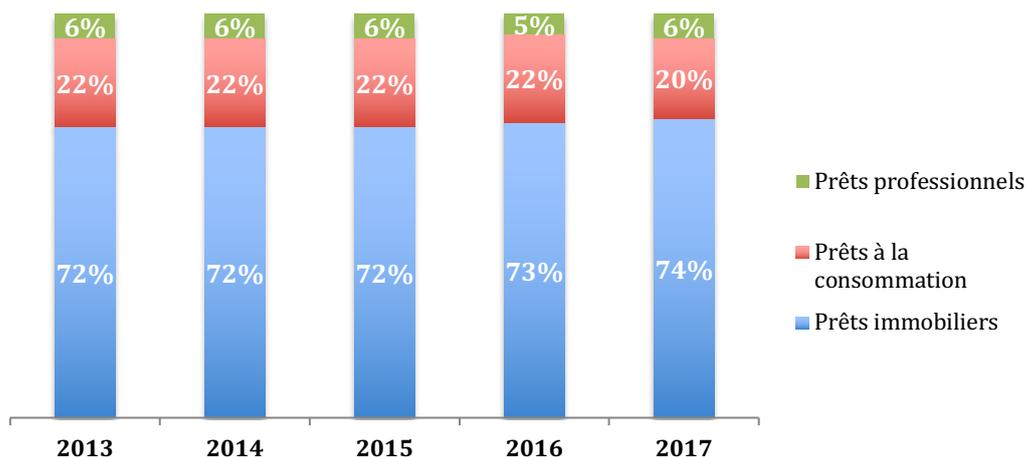


Figure 2. Répartition des cotisations selon les types de prêt

Source : FFA

Par risque assuré, en 2017, les cotisations étaient réparties de la manière suivante :

- 71% pour les garanties décès ;
- 27% pour les garanties incapacité-invalidité ;
- 2% pour les garanties perte d'emploi

1.2 Le crédit

Un crédit est un prêt d'argent octroyé par une banque ou un organisme financier (le prêteur) à une personne physique ou morale (l'emprunteur). Il est encadré par un contrat qui définit les modalités de remboursement, la durée du prêt, les intérêts et les éventuelles sanctions en cas de retard de remboursement ou d'impayés.

Le capital initial

Le capital initial est le montant emprunté.

Le taux d'intérêt

Le taux d'intérêt correspond au taux de rémunération payé par l'emprunteur au prêteur. Il est fonction de la durée du prêt et peut être plus élevé pour des emprunteurs considérés comme plus risqués. L'emprunteur doit rembourser la somme du capital initial et des intérêts.

TEG et TAEA

Afin de prendre en compte les autres frais liés au crédit, la loi⁵ encadre les pratiques bancaires à travers le taux annuel effectif d'assurance (TAEA) et le taux effectif global (TEG).

Le TEG détermine le coût total du crédit. Il inclut les intérêts, les frais liés au crédit et les primes d'assurance.

Le TAEA permet de mesurer la part de l'assurance dans le coût total du crédit.

$$\text{TAEA} = \text{TEG avec assurance} - \text{TEG hors assurance}$$

⁵ La loi Hamon 2014 oblige les organismes de crédit et les banques à communiquer davantage sur le coût réel de l'assurance dans les prêts.

Le capital restant dû

Le capital restant dû à un instant t est la part du capital restant à rembourser par l'emprunteur au prêteur à cet instant t .

Le tableau d'amortissement

Nous considérons un prêt à taux d'intérêt mensuel et fixe t , de durée N en mois, de capital initial CI et de remboursement mensuel m (les mensualités m sont constantes).

Soit :

- CRD_k le capital restant dû au mois k ($k \in \llbracket 1, N \rrbracket$) ;
- A_k l'amortissement du capital au mois k ;
- I_k les intérêts du prêt versés au mois k .

$$CI = \sum_{k=1}^N A_k$$

Les mensualités sont constantes donc :

$$\begin{aligned} m &= A_{k+1} + I_k = A_k + I_{k-1} \\ \Leftrightarrow m &= CRD_k \times t + A_{k+1} = CRD_{k-1} \times t + A_k. \end{aligned}$$

D'où

$$A_{k+1} - A_k = (CRD_{k-1} - CRD_k) \times t.$$

De plus,

$$A_k = CRD_{k-1} - CRD_k.$$

Nous obtenons alors

$$A_{k+1} = A_k \times (1 + t) = A_1 \times (1 + t)^k.$$

D'une part,

$$\begin{aligned} CI &= \sum_{k=1}^N A_k = \sum_{k=1}^N A_1 \times (1 + t)^{k-1} = A_1 \times \frac{(1 + t)^N - 1}{t} \\ \Leftrightarrow A_1 &= \frac{t \times CI}{(1 + t)^N - 1}. \end{aligned}$$

D'autre part,

$$CRD_k = CI - \sum_{l=1}^k A_l = CI - A_1 \sum_{l=1}^k (1 + t)^{l-1} = CI - A_1 \times \frac{(1 + t)^k - 1}{t}.$$

Le capital restant dû s'écrit donc de la manière suivante :

$$CRD_k = CI \times \frac{(1+t)^N - (1+t)^k}{(1+t)^N - 1}.$$

Le tableau d'amortissement se présente comme ci-dessous.

K	CRD _k	A _k	I _k	M
0	CI	0	CI × t	$CI \times \frac{(1+t)^N}{(1+t)^N - 1}$
...
j	$CI \times \frac{(1+t)^N - (1+t)^j}{(1+t)^N - 1}$	$A_{j-1} \times (1+t)$	CRD ₁ × t	$CI \times \frac{(1+t)^N}{(1+t)^N - 1}$
...
N	0			

Tableau 1. Tableau d'amortissement

La figure 3 représente l'évolution du capital restant dû pour un prêt de 400 000€, de taux d'intérêt mensuel 0,14% (1,62% annuel), sur une durée de 240 mois (20 ans).

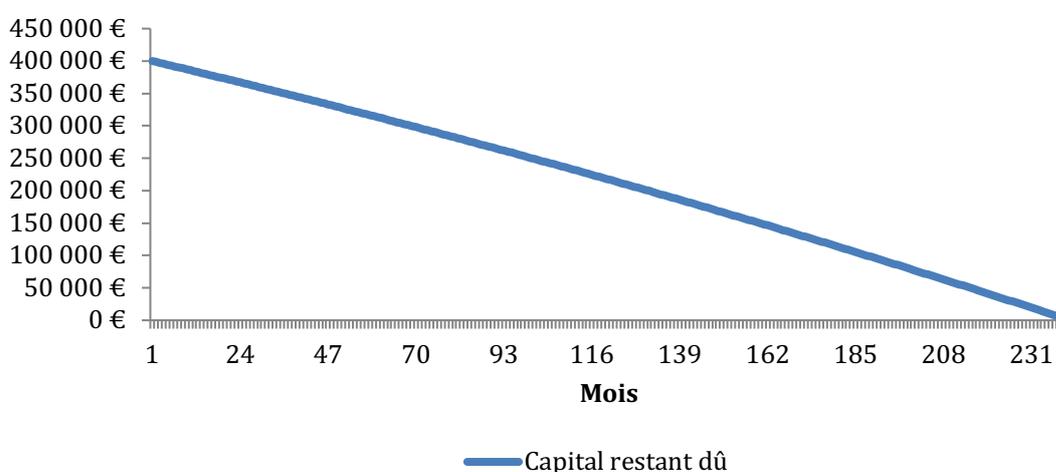


Figure 3. Evolution du capital restant dû

1.3 Les catégories de contrats et les intervenants

Deux types de contrats se distinguent en assurance emprunteur : les contrats liés à l'offre de prêt et les contrats souscrits auprès d'un organisme indépendant de l'organisme prêteur.

1.3.1 Les contrats liés à l'offre de prêt

Les contrats liés à l'offre de prêt sont les contrats proposés par les organismes de crédit. Ces contrats sont le plus souvent des contrats d'assurance collective. L'assureur est lié à l'organisme bancaire, soit par une relation commerciale, soit parce qu'il s'agit d'une filiale de l'organisme bancaire (bancassurance). Ces contrats sont généralement appelés contrats « groupe ». Cette terminologie sera utilisée dans la suite de ce mémoire.

Les contrats groupe comportent plusieurs avantages pour l'emprunteur :

- Les formalités d'adhésion sont simples ;
- Le seul interlocuteur de l'emprunteur est le banquier ;

- Les contrats sont en général peu segmentés et donc fortement mutualisés. Les risques sont répartis entre les emprunteurs ayant adhéré au contrat d'assurance. Cela permet d'assurer les emprunteurs ayant un profil plus risqué (âge, tabac, etc...), tout en maintenant des tarifs raisonnables. Par exemple, dans le cas d'un tarif indépendant de l'âge, les assurés les plus jeunes paient une prime pure supérieure à leur risque réel tandis que les assurés les plus âgés paient une prime pure inférieure à leur risque réel.

Ces contrats peuvent cependant présenter des limitations de garanties liées à l'état de santé, la profession ou les activités sportives. Lorsqu'une personne n'entre pas dans le cadre général, l'assureur peut proposer la prise en charge des garanties contre le paiement d'une surprime ou limiter l'étendue de la garantie (exclusions).

En général, les adhérents bénéficient d'un tarif qui est exprimé en fonction du capital initial. La prime périodique payée par l'emprunteur est fixe.

1.3.2 Les contrats souscrits auprès d'un organisme indépendant

Ces contrats sont des contrats souscrits auprès d'un assureur choisi par l'emprunteur et indépendant de l'organisme prêteur. L'assurance est indépendante du prêt. Ces contrats sont généralement appelés contrats individuels, contrats alternatifs ou contrats délégués. Dans la suite de ce mémoire, nous utiliserons la terminologie « contrats individuels ».

Les contrats d'assurance emprunteur individuels peuvent être financièrement avantageux, en particulier pour les personnes jeunes et en bonne santé. Contrairement aux contrats groupe, ces contrats sont en général très segmentés, la mutualisation est moins forte et le tarif proposé est en adéquation avec le profil de risque de l'emprunteur.

Ces contrats sont souvent vendus par l'intermédiaire d'un courtier.

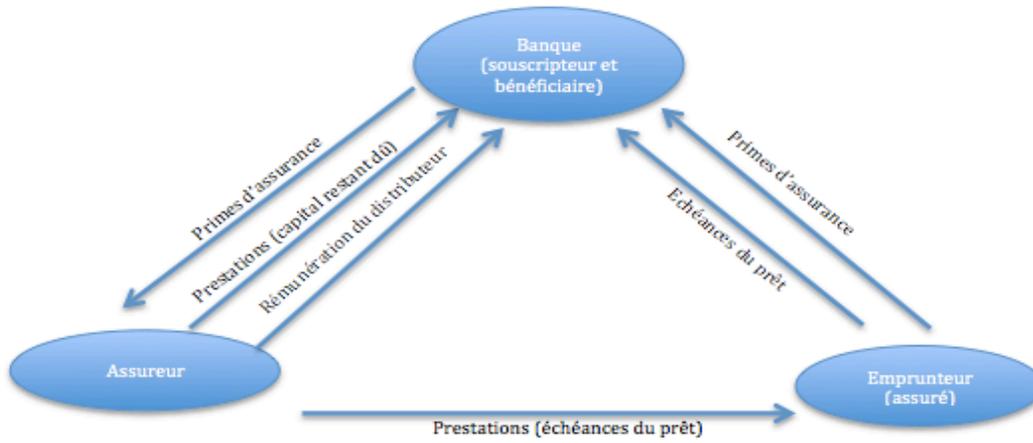
1.3.3 Les intervenants d'un contrat d'assurance emprunteur

Il existe plusieurs intervenants dans la vie d'un contrat d'assurance emprunteur. Nous distinguons ainsi :

- **L'assureur** : c'est le porteur du risque ;
- **L'assuré** : c'est la personne morale ou physique sur laquelle repose les garanties souscrites ;
- **Le souscripteur** : il s'agit de l'emprunteur dans le cas d'un contrat délégué et ou de l'organisme prêteur pour les contrats liés à l'offre de prêt ;
- **Le bénéficiaire** : il s'agit de l'organisme prêteur désigné par l'assuré ;
- **Le distributeur** : c'est la personne morale ou physique qui vend le contrat d'assurance.

La figure 4 présentée ci-dessous représente un schéma simplifié des flux d'un contrat lié à l'offre de prêt et d'un contrat délégué entre les différents intervenants.

Contrat lié à l'offre prêt



Contrat délégué

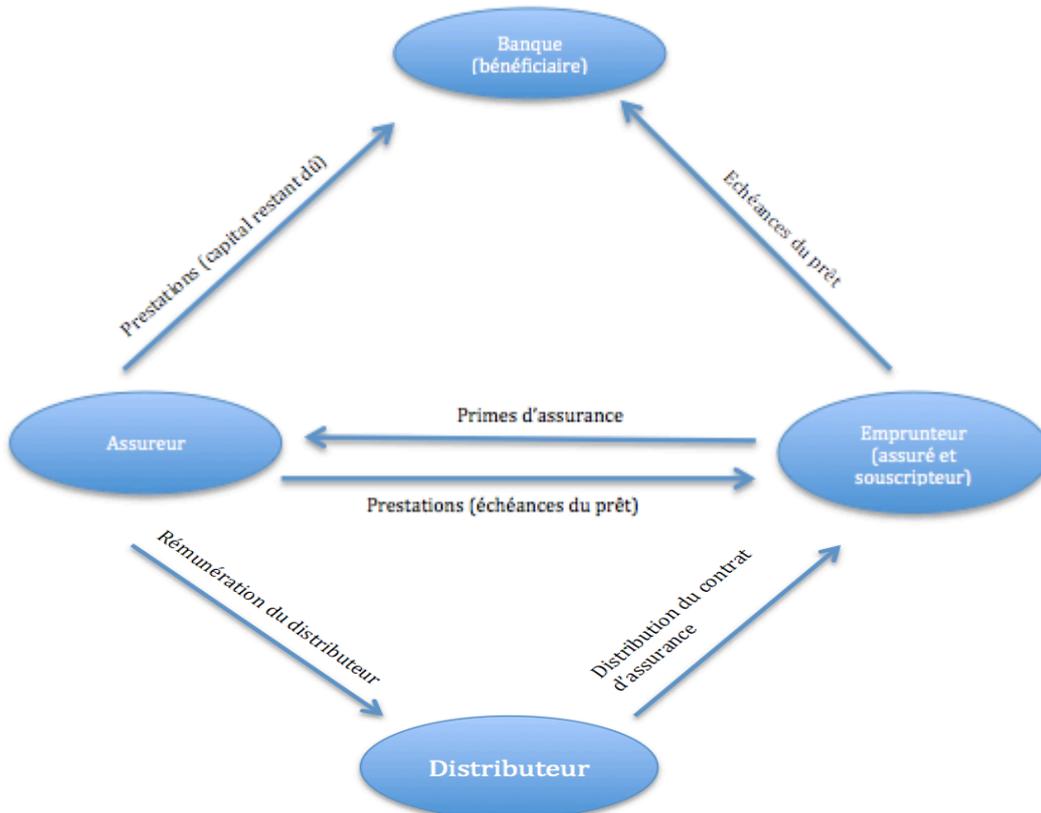


Figure 4. Représentation simplifiée des flux des contrats emprunteur liés à l'offre de prêt et des contrats délégués

1.4 Les garanties

1.4.1 Le décès

La garantie en cas de décès est obligatoire dans tous les contrats d'assurance emprunteur. Elle prévoit le remboursement du capital restant dû à l'établissement crédit, en cas de décès de l'emprunteur.

En cas de décès, les héritiers sont alors déliés de toute obligation de remboursement du prêt immobilier. La dette liée au prêt est remboursée par l'assureur et le bien immobilier entre dans le patrimoine de la succession.

1.4.2 La perte totale et irréversible d'autonomie

La garantie perte totale et irréversible d'autonomie (PTIA) est souvent assimilée au décès et donne lieu aux mêmes prestations. Elle couvre l'individu en cas de perte totale et irréversible d'autonomie résultant d'une maladie ou d'un accident.

Un assuré est en perte totale et irréversible d'autonomie s'il présente une inaptitude définitive à réaliser tout travail ou activité et s'il a besoin d'avoir recours à l'assistance d'une tierce personne pour effectuer au moins trois des quatre actes de la vie courante (se laver, se vêtir, se nourrir et se déplacer).

1.4.3 L'incapacité de travail

L'incapacité de travail peut être une garantie facultative, cela dépend de conditions prévues par la banque qui accorde l'emprunt. L'incapacité de travail désigne l'état temporaire d'une personne ne pouvant exercer aucune activité. Cet état est généralement limité à 3 ans.

L'assureur prend en charge les échéances du prêt à l'issue d'un délai de franchise (90 jours en général).

1.4.4 L'invalidité permanente

La garantie invalidité permanente totale (IPT) ou partielle (IPP) peut être une garantie facultative, cela dépend de conditions prévues par la banque qui accorde l'emprunt. Cette garantie est généralement accordée en extension de la garantie incapacité de travail. Elle désigne la perte définitive, partielle ou totale, de la capacité à travailler suite à une maladie ou à un accident.

Un examen médical doit être passé par l'emprunteur pour justifier cet état de santé. Le taux d'invalidité est ainsi déterminé par un médecin-conseil de la compagnie d'assurance.

Si l'emprunteur est déclaré invalide, l'assureur rembourse le montant du capital restant dû ou les mensualités. En général, l'invalidité fait suite à une période d'incapacité. Le remboursement a donc lieu à l'issue de cette période.

1.4.5 La perte d'emploi

La garantie perte d'emploi couvre le risque d'un licenciement. Elle prévoit le remboursement des échéances de prêt si l'emprunteur est licencié, pendant la période d'inactivité (après un délai de franchise et pour une durée maximum limitée dans le temps).

Cette garantie est en général réservée aux emprunteurs qui sont salariés en CDI.

1.5 Le contexte économique et législatif

Depuis plusieurs années, les taux d'intérêt des crédits immobiliers sont à des niveaux historiquement bas. Combinée aux faibles rendements des principaux produits d'épargne, cette situation a encouragé les ménages à investir dans l'immobilier. Selon les chiffres communiqués par l'Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution (ACPR) dans son analyse « *Le financement de l'habitat en 2018* », les encours des crédits immobiliers ont atteint le seuil de 1 000 milliards d'euros en novembre 2018. L'assurance de prêt profite du contexte économique et le niveau des cotisations croit depuis 2013.

Afin de rendre le marché de l'assurance emprunteur plus concurrentiel et ainsi réduire les marges réalisées par les banques et augmenter le pouvoir d'achat des emprunteurs, plusieurs réglementations ont été mises en place depuis le début des années 2000.

1.5.1 Un marché dominé par les contrats d'assurance proposés par les établissements bancaires

Historiquement et jusqu'au début des années 2000, le marché de l'assurance emprunteur était presque exclusivement tenu par les établissements bancaires (contrats groupe) et reposait sur des contrats fortement mutualisés car peu segmentés. La majorité des contrats liés aux offres de prêts proposaient un tarif unique pour tous les emprunteurs, sans tenir compte des caractéristiques personnelles de l'emprunteur ou du crédit. L'entrée sur le marché d'assureurs concurrents a conduit à une modification progressive du marché de l'assurance emprunteur.

Trois acteurs interviennent aujourd'hui dans le marché de l'assurance emprunteur :

- Les assureurs : ils créent les produits d'assurance emprunteur et portent le risque des assurés ;
- Les établissements bancaires : ils distribuent les contrats d'assurance emprunteur liés à l'offre de prêt ;
- Les courtiers : ils distribuent les contrats d'assurance emprunteur délégué.

L'accroissement du nombre de courtiers et d'assureurs proposant la délégation d'assurance à partir des années 2000 a eu plusieurs effets sur le secteur.

En proposant des tarifs attractifs pour certaines catégories d'emprunteur, grâce à une segmentation plus fine, ces nouveaux acteurs ont incité les distributeurs de contrats liés à modifier leurs offres. Depuis les années 2000, les contrats groupe proposent des tarifs différents en fonction de la tranche d'âge de l'emprunteur. Le tarif est cependant beaucoup moins segmenté que dans les contrats individuels.

D'après l'étude « Assurance emprunteur rapport 2013-M-086-02 » réalisée par l'inspection générale des finances (IGF), les commissions perçues par les distributeurs peuvent représenter plus

de 44% de la prime commerciale. La figure 5 présente la décomposition de la prime commerciale par type de contrat.

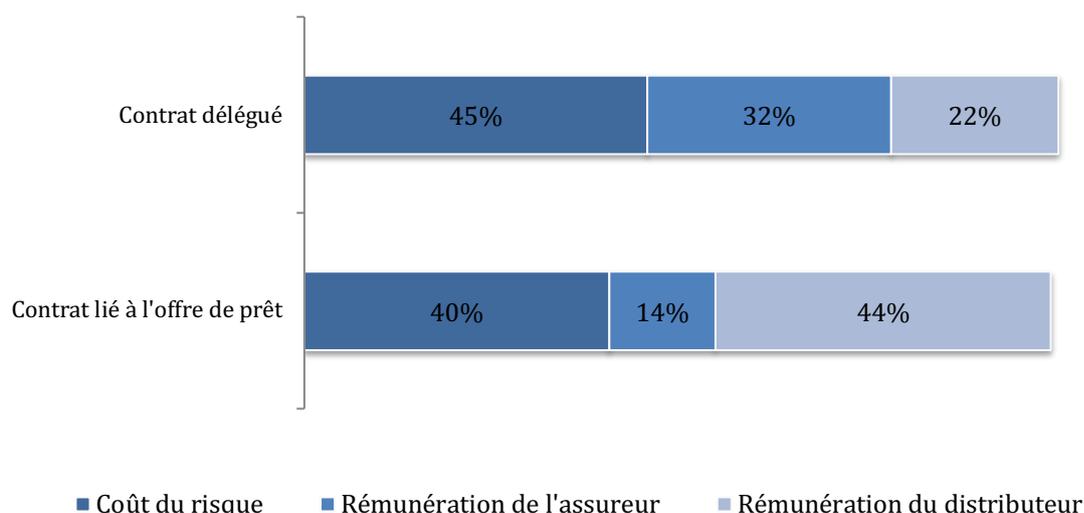


Figure 5. Décomposition de la prime commerciale par type de contrat

Source : IGF, Assurance-emprunteur rapport 2013-M-086-02

Ainsi, l'assurance emprunteur a une importance pour les établissements de crédit et participe significativement à leur résultat (en tant que distributeur des contrats).

Malgré les interventions de l'état avec les promulgations des lois Lagarde⁶ (2010) et Hamon⁷ (2014), les cotisations d'assurance emprunteur au titre de la délégation restent en proportion stables depuis 2010.

D'après la FFA, les cotisations des contrats en délégation représentent 10,7% des cotisations totales en 2010 contre 11,8% en 2017 (cf. figure 6).

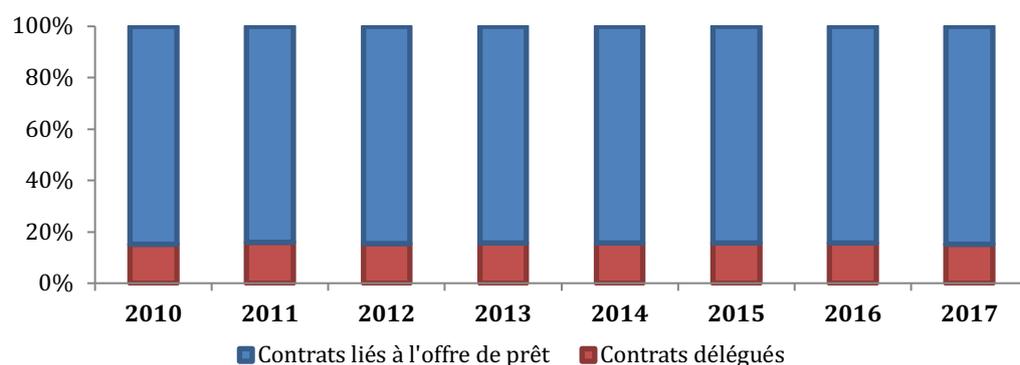


Figure 6. Évolution des cotisations d'assurance-emprunteur de prêts immobiliers par type de contrat entre 2010 à 2017

⁶ cf section 1.5.2

⁷ cf section 1.5.2

Le marché de l'assurance emprunteur est largement dominé par les contrats d'assurance commercialisés par les établissements bancaires. Plusieurs facteurs freinent le marché de la délégation :

- En premier lieu, les emprunteurs ne bénéficient pas tous d'un accès à l'information. Une enquête publiée par Artémis Courtage⁸ révèle que seuls 57% des personnes interrogées ont entendu parler des évolutions réglementaires concernant le changement d'assurance emprunteur ;
- En second lieu, l'emprunteur se heurte à la complexité des contrats. La diversité des garanties ne lui permet pas d'estimer correctement le niveau de couverture proposé. La comparaison des tarifs disponibles sur internet peut être également une source de difficultés. En effet, les structures de tarification varient en fonction des contrats ;
- L'emprunteur se trouve dans une relation déséquilibrée avec le prêteur. L'asymétrie d'information et la capacité du banquier à user de la contrainte de temps dans laquelle se trouve l'emprunteur ne facilitent pas le libre jeu de la concurrence.

1.5.2 Les précédentes réglementations

Depuis le début des années 2000, plusieurs lois ont été mises en place afin de diversifier le marché de l'assurance emprunteur.

La loi MURCEF

La loi sur les mesures urgentes de réformes à caractère économique et financier (MURCEF), entrée en vigueur en 2001, encadre les marchés publics et les relations entre les clients et les banques. Elle pose les bases de la délégation d'assurance en interdisant la vente de produits ou de prestations de services groupés sous certaines conditions (article L312-1-2). La banque ne peut plus rendre indissociable le prêt et l'assurance emprunteur.

La loi MURCEF est la première loi ouvrant le jeu de la concurrence entre les assureurs de prêt. Il est devenu possible pour l'emprunteur de souscrire un contrat d'assurance emprunteur chez un autre assureur que celui auquel la banque ayant accordé le prêt est liée.

La loi Lagarde

La loi Lagarde entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2010 renforce la loi MURCEF. En effet, le législateur a constaté que les banques continuaient de proposer des prêts immobiliers et l'assurance emprunteur sous forme de « package ».

Un des principaux objectifs de la loi est de garantir une meilleure information et protection de l'emprunteur. Pour cela, la loi Lagarde mentionne les obligations suivantes :

- La suppression de la disposition législative qui autorise les banques, à l'occasion d'une demande de crédit immobilier, à imposer au consommateur l'adhésion au contrat d'assurance emprunteur qu'elles commercialisent. Dès lors que les contrats présentent des garanties équivalentes, le consommateur pourra décider de retenir l'assurance de son choix (article L. 312-8 du Code de la consommation) ;
- La mise en place de la fiche d'information assurance emprunteur. Ce document présente distinctement les conditions l'assurance de prêts. Elle aide l'emprunteur sur deux niveaux. Elle permet une meilleure compréhension de l'assurance de prêt et facilite la comparaison entre les offres disponibles sur le marché ;

⁸ « Les français et la propriété immobilière », Artémis Courtage, Janvier 2019

- Si l'emprunteur opte pour la délégation d'assurance, la banque a interdiction de modifier les conditions de prêt négociées préalablement (article L. 312-9 du Code de la consommation).

La loi Hamon

La loi Hamon⁹, entrée en vigueur le 26 juillet 2014, a pour but de renforcer le droit des consommateurs. Elle s'inscrit dans un prolongement de la loi Lagarde.

Avant la promulgation de la loi Hamon, il était impossible pour l'emprunteur de changer d'assurance emprunteur en cours de prêt ou de renégocier son taux annuel effectif d'assurance.

Dorénavant, l'emprunteur peut choisir de substituer l'assurance de son crédit immobilier pendant les 12 premiers mois suivant la date de signature de son offre de prêt (avec un préavis de 15 jours)¹⁰. La substitution de contrat d'assurance doit être acceptée par la banque sous condition d'équivalence de garanties. Avant 2015, les critères d'équivalence n'étaient pas formellement définis. De nombreux emprunteurs ont ainsi vu leur demande de résiliation refusée. Afin de préciser la notion d'équivalence des garanties, le Comité Consultatif du Secteur Financier (CCSF) a émis un avis début 2015 dans lequel figure une liste de 18 critères d'équivalence. Grâce à cette liste, l'emprunteur peut trouver plus facilement l'assurance de substitution présentant les mêmes garanties que son contrat initial.

La banque doit se limiter à une sélection de 11 de ces éléments pour fixer les conditions d'équivalence. Dès lors que ces critères sont remplis, la banque est dans l'obligation d'accepter la résiliation.

1.5.3 Des taux toujours plus bas

Depuis plusieurs années, les taux des prêts immobiliers sont orientés à la baisse. D'après une étude de l'Observatoire Crédit Logement/CSA, le taux moyen d'un crédit immobilier était de 3,64% au premier trimestre de 2010 contre 1,42% au premier trimestre 2019 (cf. figure 7).



Figure 7. Evolution des taux moyens des crédits immobiliers trimestriels

⁹ Loi n°2014-344 publiée au journal officiel le 17 mars 2014

¹⁰ Article L.113-12-2 du Code des assurances

Le taux annuel effectif global étant composé du taux annuel effectif d'assurance et du taux d'intérêt d'emprunt, la part de l'assurance dans le coût du crédit immobilier est plus importante lorsque les taux d'intérêt sont bas.

L'exemple ci-dessous étudie la part de l'assurance dans le prêt en fonction du taux d'intérêt :

- Prêt de 200 000€,
- Durée initiale de 20 ans
- Primes commerciales exprimées en fonction du capital initial.

Taux d'intérêts (hors assurance)	2,5%	1,5%
Taux annuel effectif d'assurance	0,36%	0,36%
Taux effectif global	2,86%	1,86%
Coût total de l'emprunt	50 844 €	34 267 €
Coût total des primes d'assurance	10 800 €	10 800 €
Part de l'assurance	21,2%	31,5%

Tableau2. Exemple de la part de l'assurance dans un prêt en fonction du taux d'intérêt

Les emprunteurs ont pour habitude de faire jouer la concurrence sur le taux du crédit mais pas sur le taux d'assurance. Avec la baisse des taux d'intérêts il devient intéressant de négocier le taux d'assurance emprunteur lors d'un prêt afin de réaliser des économies.

1.6 L'amendement Bourquin : le texte de loi et ses caractéristiques

Publié au journal officiel le 22 février 2017, l'amendement Bourquin met en place le droit à la substitution annuelle du contrat d'assurance emprunteur, sans remettre en cause les modalités de la loi Hamon, ce qui a comme effet de défendre les intérêts des consommateurs.

L'assuré acquiert un nouveau levier de négociation vis à vis de sa banque : il peut dorénavant revenir sur le contrat d'assurance proposé lors de mis en place de son crédit immobilier. En cherchant un autre contrat d'assurance après la souscription, il aura la possibilité d'étudier les propositions de plusieurs assureurs et ainsi trouver le meilleur prix par rapport à sa situation (y compris de santé), le montant et la durée restantes du prêt et les garanties demandées par la banque.

Ainsi, la baisse du montant des primes commerciales engendrée par la concurrence, permettrait à l'emprunteur de faire des économies sur le coût de son assurance.

De plus, la faculté de résiliation apportée par l'amendement Bourquin mettra en concurrence les assureurs tout au long du contrat et incitera les bancassureurs (qui détiennent la plus grosse partie de ce marché) à diminuer le niveau important des chargements appliqués.

A partir du 1^{er} Janvier 2018, toute personne ayant souscrit un emprunt immobilier depuis plus d'un an peut substituer son assurance emprunteur à chaque date anniversaire de son contrat, sous réserve de respecter un délai de préavis de 2 mois¹¹. Comme pour les lois Lagarde et Hamon, les garanties présentes dans le nouveau contrat doivent être à minima équivalentes à celle du contrat initial.

1.7 Les premiers retours d'expérience

Un an après l'entrée en vigueur de l'amendement Bourquin, il existe peu d'études officielles concernant ses effets. Dans son rapport « L'amendement Bourquin, un an après », le cabinet de

¹¹ Article L. 113-12-2 du Code des Assurances

conseil Actélior évalue seulement entre 1% et 2% la part de contrats résiliés en 2018 au titre de l'amendement Bourquin. La même proportion a pu profiter d'une baisse tarifaire.

Les courtiers en crédit « Magnolia » et « Réassurez-mois » ont publié un rapport sur le profil des particuliers ayant profité de l'amendement.

1.7.1 Les études réalisées par les courtiers d'assurance

Courtier en ligne Réassurez-moi

- *Sondage avant l'entrée en vigueur de l'amendement Bourquin*

L'enquête a été réalisée en Septembre 2017. Elle contient 980 emprunteurs assurés résidents en France, âgés de 19 ans à 79 ans. L'enquête révèle que :

- 26% des répondants connaissent l'amendement Bourquin ;
- Parmi les 26% connaissant l'amendement Bourquin, 65% à l'intention de challenger son assurance emprunteur avec les assurances emprunteurs proposées sur le marché ; 90% des emprunteurs sont prêts à substituer leur contrat d'assurance emprunteur si l'économie réalisée sur la durée restante du prêt est supérieure à 3 000€.

Courtier Magnolia

- *Sondage avant l'entrée en vigueur de l'amendement Bourquin*

En Septembre 2017, le courtier Magnolia a réalisé un sondage auprès de 10 000 propriétaires français, toutes CSP confondues, âgés de 25 ans à 65 ans, issus de la base client Magnolia et Devisprox.

- 33% des sondés connaissent l'amendement Bourquin ;
- 54% considèrent que les démarches administratives constituent un frein à la résiliation ;
- 52% des sondés sont prêts à substituer leur assurance emprunteur dès 2018. 9% des sondés sont prêts à profiter de l'amendement Bourquin dès 100€ d'économie, 31% dès 1000€ d'économie, 34% à partir de 5000€ d'économies et 26% à partir de 10000€ d'économie.

- *Bilan un an après l'entrée en vigueur de l'amendement Bourquin*

En fin d'année 2018, Magnolia a interrogé 3000 clients pour établir le profil type des emprunteurs faisant jouer l'amendement Bourquin :

- 60% des emprunteurs assurés ayant résiliés leur contrat d'assurance emprunteur avaient un crédit de moins de 5 ans ;
- Pour 87,2% des sondés, le motif de la substitution est de réaliser des économies ;
- 28,4% ont réalisé des économies entre 500€ et 1 000€, 41,9% ont réalisé des économies entre 1 000€ et 5 000€, 16,2% ont réalisés des économies entre 5000€ et 10 000€ et 13,5% des sondés ont réalisés des économies supérieures à 10 000€.
- Les emprunteurs ayant substitué leur contrat d'assurance au titre de l'amendement Bourquin avaient une durée résiduelle du prêt moyenne égale à 14 ans.

Le profil des emprunteurs ayant exercé la faculté de substitution est le suivant :

- 72% sont en couple ;
- L'âge moyen est 41 ans ;
- L'ancienneté du contrat d'assurance substitué est comprise en moyenne entre 4 et 5 ans ;

- La durée restante moyenne est de 14 ans ;
- Le capital restant dû moyen est égal à 203 300€.

1.7.2 Les obstacles à l'exercice du droit de substitution

Au cours de l'année 2018, les emprunteurs ont rencontré principalement deux obstacles pour exercer leur faculté de substitution suite à l'amendement Bourquin :

- Leur connaissance limitée des évolutions règlementaires : lorsqu'un crédit est contracté, le premier interlocuteur auquel s'adresse l'emprunteur est le conseiller bancaire. Or, ce dernier conseille essentiellement les produits d'assurance proposés par la banque (son employeur). De ce fait, certaines personnes ignorent leurs droits concernant la délégation d'assurance. Il y a peu de communication des banques ou d'autres vecteurs concernant la possibilité de substituer son contrat d'assurance emprunteur.
- Certains abus de la part d'établissement de crédit ont été recensés par l'ACPR : alors que la loi accorde dix jours ouvrés aux banques pour répondre à une demande de substitution d'assurance de prêt, ce délai est rarement respecté. Certaines banques avancent le non-respect de la condition d'équivalence des garanties entre les deux formules, mais sans en communiquer les détails. D'autres, profitent du flou autour de la date anniversaire du contrat, prise comme référence pour déterminer le délai de préavis à respecter. Par conséquent, les emprunteurs ayant laissé passer la date limite se retrouvent contraints d'attendre une année supplémentaire pour pouvoir recourir à la délégation d'assurance.

1.9 Le risque d'anti-sélection

L'amendement Bourquin représente une opportunité pour une partie des emprunteurs : en substituant son contrat d'assurance de groupe par une assurance individuelle, l'emprunteur bénéficie d'un tarif individualisé, pouvant être moins cher que le tarif du contrat groupe notamment s'il a un bon profil de risque. L'assureur voit ainsi partir les assurés en bonne santé et plutôt jeunes qui peuvent plus facilement avoir des tarifs moins chers, ce qui diminue ses marges techniques et peut générer un risque d'anti-sélection.

La sortie des meilleurs risques conduit à une anti-sélection qui finira par être défavorable pour l'assureur.

Sur le stock de contrats, l'anti-sélection entraîne une dégradation du ratio de sinistralité. L'assureur sera contraint de s'adapter sur les affaires nouvelles. Plusieurs leviers sont envisageables :

- Augmentation des tarifs du contrat groupe ;
- Diminution des marges ;
- Segmentation des tarifs.

Dans les faits, l'assureur pourrait mettre en place une combinaison de ces leviers. Afin de rester concurrentiels, les contrats groupe pourraient progressivement converger vers les contrats individuels.

Chapitre 2

Présentation de la tarification et de l'importance de la probabilité de résiliation

La faculté de substitution annuelle des contrats d'assurance emprunteur apportée par l'amendement Bourquin modifie le comportement des assurés en matière de résiliation. L'assureur doit faire face à une hausse des résiliations, avec une incidence sur la valeur actuelle probable de son engagement et la valeur actuelle probable de l'engagement de l'assuré.

Dans ce chapitre, nous étudions les effets de l'amendement Bourquin sur la tarification des contrats d'une part et sur l'évolution des flux de cotisations et de prestations d'autre part. Cette étude sera détaillée pour les tarifications des garanties décès et arrêt de travail en fonction du capital initial ou du capital restant dû.

2.1 Notations et hypothèses retenues

Dans ce chapitre, nous considérons un pas de temps mensuel.

Les notations sont définies dans le tableau 3.

Notation	Définition
CRD_k	Capital restant dû à la date k
CI	Capital initial
m	Mensualité du prêt
τ_{CI}^{DC}	Taux de prime pure mensuel de la garantie décès dans une tarification en proportion du capital initial
τ_{CI}^{AT}	Taux de prime pure mensuel de la garantie arrêt de travail dans une tarification en proportion du capital initial
τ_{CRD}^{DC}	Taux de prime pure mensuel de la garantie décès dans une tarification en proportion du capital restant dû
τ_{CRD}^{AT}	Taux de prime pure mensuel de la garantie arrêt de travail dans une tarification en proportion du capital restant dû
PP_{β}^{α}	Montant de la prime pure mensuelle $PP_{\beta}^{\alpha} = \tau_{\beta}^{\alpha} \times \beta$ où $\alpha = \{DC; AT\}$ et $\beta = \{CI; CRD_k\}$
n	Durée initialisée du prêt en année
X	Âge de l'assuré à l'adhésion en année
$\frac{k}{12} p_x$	Probabilité qu'un assuré d'âge x survive à l'âge $x + \frac{k}{12}$ avec k en mois
$\frac{1}{12} q_{x+\frac{k}{12}}$	Probabilité qu'un assuré d'âge $x + \frac{k}{12}$ meurt entre l'âge $x + \frac{k}{12}$ et $x + \frac{k+1}{12}$
$p_{x,k}^{AT}$	Probabilité pour un assuré entré en arrêt de travail à l'âge x d'être maintenu en arrêt de travail après k mois d'ancienneté
f	Durée de la franchise en mois

e_x^f	Taux d'incidence : probabilité d'entrer en arrêt de travail à l'âge x et d'être toujours en arrêt de travail après f mois de franchise.
res_k	Probabilité de résilier son contrat entre la date k-1 et k On pose $res_0 = 0$
v_α	$v_\alpha = \frac{1}{1 + i_\alpha}$ où i_α est le taux d'actualisation avec $\alpha = \{DC; AT\}$

Tableau 3. Récapitulatif des notations

Remarque : Les tables de mortalités TH/TF 00-02 sont données pour des âges entiers. Nous supposons une répartition uniforme des décès entre deux âges. Pour calculer $\frac{k}{12} p_x$, nous procédons à une interpolation linéaire entre ${}_{ent(\frac{k}{12})} p_x$ et ${}_{ent(\frac{k}{12})+1} p_x$ avec $ent(z)$ = partie entière de z.

$$\frac{k}{12} p_x = {}_{ent(\frac{k}{12})} p_x + \left({}_{ent(\frac{k}{12})+1} p_x - {}_{ent(\frac{k}{12})} p_x \right) \times \left(\frac{k}{12} - ent\left(\frac{k}{12}\right) \right)$$

Nous en déduisons $\frac{1}{12} q_{x+\frac{k}{12}}$:

$$\frac{1}{12} q_{x+\frac{k}{12}} = 1 - \frac{\frac{k+1}{12} p_x}{\frac{k}{12} p_x}$$

Âge limite de couverture : Les garanties décès et arrêt de travail présentées sur le marché contiennent des limites d'âge concernant la couverture des garanties. Afin de prendre cela en compte, nous supposons que l'assuré est couvert au titre de la garantie décès jusqu'à 90 ans et au titre de la garantie arrêt de travail jusqu'à 62 ans. Ainsi, au-delà de 62 ans, l'assuré paie les primes correspondants uniquement à la garantie décès.

2.2 Modélisation du risque arrêt de travail

Il existe une certaine latitude sur le marché de l'assurance emprunteur concernant la modélisation de la garantie arrêt de travail. Plusieurs méthodes de tarification et de provisionnement peuvent être utilisées. Nous présentons ci-dessous deux méthodes.

1) Modélisation des risques incapacité et invalidité séparément

Dans ce cas, les risques incapacité et invalidité sont évalués séparément. La modélisation de ces risques nécessite l'utilisation de 3 tables : la table de maintien en incapacité, la table de passage de l'incapacité à l'invalidité et la table maintien en invalidité. Les tables utilisées sont les tables réglementaires du Bureau Communs des Assurances Collectives (BCAC). La figure 6 présente les états de l'assuré pris en compte dans la tarification.

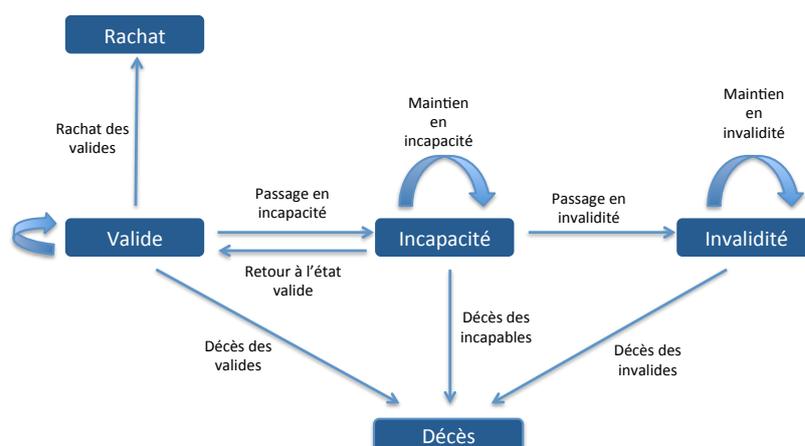


Figure 9. Schéma des états de l'assuré dans la modélisation des risques incapacité et invalidité séparément

2) Modélisation des risques incapacité et invalidité conjointement : le risque arrêt de travail

Dans cette modélisation, l'assureur regroupe sous un seul état d'arrêt de travail les deux risques incapacité et invalidité. La figure 8 présente les états de l'assuré pris en compte dans la tarification.

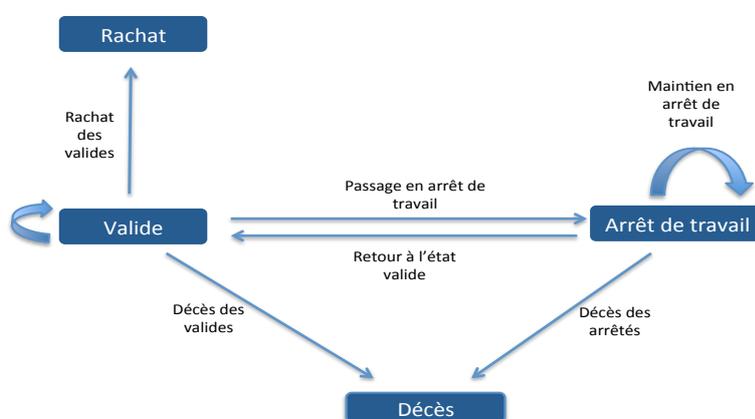


Figure 8. Schéma des états de l'assuré dans la modélisation du risque arrêt de travail

La loi de maintien en arrêt de travail s'obtient par une loi d'expérience ou par chainage des 3 tables réglementaires du BCAC.

La modélisation du risque arrêt de travail nécessite la présence de 2 tables :

- La loi d'entrée en arrêt de travail : elle est propre à chaque assureur et donne la probabilité d'entrée en arrêt de travail exprimée en fonction de l'âge de l'assuré ;
- La table de maintien en arrêt de travail : il s'agit d'un tableau à double entrée qui exprime le nombre d'assurés maintenus en arrêt de travail en fonction de l'âge d'entrée en arrêt de travail et de l'ancienneté de cet état.

La loi de maintien en arrêt de travail retenue dans notre modélisation a été obtenue en chainant les 3 tables du BCAC 2010. La formule du chainage est détaillée en annexe 1.

2.3 Le risque de résiliation

Nous illustrons le risque de résiliation à travers l'étude des écarts de trésorerie actualisés et cumulés.

L'écart de trésorerie à une date t vu à l'origine du contrat, est la différence du cumul entre 0 et t des flux entrants écoulés (les primes perçues) et des flux sortants écoulés et sur lesquels l'assureur est engagé (prestations payés et prestations restant à payer au titre de la période écoulée). En d'autres termes, il s'agit du résultat cumulé à l'instant t , sans prise en compte des primes et des sinistres futurs (ie hors PRC). A chaque instant t , l'assureur est en situation de gain si l'écart de trésorerie est positif, et en situation de perte si cet écart est négatif.

Lorsque l'assureur est en situation de perte à la date t , il compte sur le paiement des primes futures pour compenser sa perte. L'assureur est alors exposé au risque de résiliation. A contrario, si à la date t , l'assureur est en situation de gain et qu'un assuré résilie, l'assureur n'est pas en risque car le contrat d'assurance est bénéficiaire.

2.4 La tarification en proportion du capital initial : exposition au risque de résiliation

Ce sous-chapitre présente la tarification et le provisionnement des garanties décès et arrêt de travail dans le cas d'une tarification en proportion du capital initial. Nous illustrons par la suite le risque de résiliation à travers les écarts de trésorerie.

2.4.1 Évaluation de la prime pure

La garantie décès

La prime pure mensuelle d'une garantie décès, notée PP_{Cl}^{DC} , est constante sur toute la durée du prêt et correspond à un pourcentage du capital initial. Elle se calcule en 3 étapes.

➤ Etape 1 : La valeur actuelle probable de l'engagement de l'assureur

A la date $t=0$, la valeur actuelle probable de l'engagement de l'assureur pour un individu d'âge x à l'adhésion et une durée de prêt n , notée VAP_{eur}^{DC} est :

$$VAP_{eur}^{DC} = \sum_{k=0}^{12n-1} CRD_k \times v_{DC}^{\frac{k+0,5}{12}} \times \frac{1}{12} q_{x+\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=0}^k (1 - res_l).$$

➤ Etape 2 : La valeur actuelle probable de l'engagement de l'assuré

La valeur actuelle probable de l'engagement de l'assuré notée $VAP_{\acute{e}}^{DC}$ à la date $t=0$ est :

$$VAP_{\acute{e}}^{DC} = PP_{Cl}^{DC} \times \sum_{k=1}^{12n} v_{DC}^{\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=1}^k (1 - res_l).$$

➤ Étape 3 : Egalisation des valeurs actuelles probables des deux engagements

La prime pure mensuelle de la garantie décès est la solution de l'équation :

$$VAP_{eur}^{DC} = VAP_{\acute{e}}^{DC}$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow \sum_{k=0}^{12n-1} CRD_k \times v_{DC}^{\frac{k+0,5}{12}} \times \frac{1}{12} q_{x+\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=0}^k (1 - res_l) \\ = PP_{Cl}^{DC} \times \sum_{k=1}^{12n} v_{DC}^{\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=1}^k (1 - res_l). \end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow PP_{Cl}^{DC} = \frac{\sum_{k=0}^{12n-1} CRD_k \times v_{DC}^{\frac{k+0,5}{12}} \times \frac{1}{12} q_{x+\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=0}^k (1 - res_l)}{\sum_{k=1}^{12n} v_{DC}^{\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=1}^k (1 - res_l)}$$

$$= \frac{\sum_{k=0}^{12n-1} CI \times \frac{(1+t)^{12n} - (1+t)^k}{(1+t)^{12n} - 1} \times v_{DC}^{\frac{k+0,5}{12}} \times \frac{1}{12} q_{x+\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=0}^k (1 - res_l)}{\sum_{k=1}^{12n} v_{DC}^{\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=1}^k (1 - res_l)}$$

Nous déduisons ensuite τ_{Cl}^{DC} :

$$\tau_{Cl}^{DC} = \frac{PP_{Cl}^{DC}}{CI}.$$

La garantie arrêt de travail

La prime pure mensuelle d'une garantie arrêt de travail, notée PP_{Cl}^{AT} , est constante toute la durée du prêt et correspond à un pourcentage du capital initial. Elle se calcule en 3 étapes.

➤ Étape 1 : La valeur actuelle probable de l'engagement de l'assureur

A la date $t=0$, la valeur actuelle probable de l'engagement de l'assureur pour un individu d'âge x à l'adhésion et une durée de prêt n , notée VAP_{eur}^{AT} est :

$$VAP_{eur}^{AT} = m \sum_{k=0}^{12n-1} Prov^{AT} \left(x + \frac{k}{12}, f \right) \times v_{AT}^{\frac{k+0,5}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times e^{\frac{f}{12} \times \frac{k}{12}} \times \prod_{l=0}^k (1 - res_l),$$

où $Prov^{AT}(x, f)$ est la provision d'arrêt de travail pour une mensualité de 1€, pour un individu entré en arrêt de travail à l'âge x et toujours maintenu en arrêt de travail après une franchise f .

$$\text{Prov}^{\text{AT}}(x, f) = \sum_{j=f}^{12\text{Min}(62-x, n)} \frac{\left(p_{x,j}^{\text{AT}} \times v^{\frac{j}{12}} + p_{x,j+1}^{\text{AT}} \times v^{\frac{j+1}{12}} \right)}{2}$$

➤ Étape 2 : La valeur actuelle probable de l'engagement de l'assuré

La valeur actuelle probable de l'engagement de l'assuré notée VAP_e^{AT} à la date $t=0$ est :

$$\text{VAP}_e^{\text{AT}} = \text{PP}_{\text{Cl}}^{\text{AT}} \times \sum_{k=1}^{12n} v_{\text{AT}}^{\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=1}^k (1 - \text{res}_l).$$

➤ Étape 3 : Égalisation des valeurs actuelles probables des deux engagements

La prime pure mensuelle de la garantie arrêt de travail est la solution de l'équation :

$$\text{VAP}_{\text{eur}}^{\text{AT}} = \text{VAP}_e^{\text{AT}}$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow m * \sum_{k=0}^{12n-1} \left(\text{Prov}^{\text{AT}} \left(x + \frac{k}{12}, f \right) \times v_{\text{AT}}^{\frac{k+0,5}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=0}^k (1 - \text{res}_l) \right) \\ = \text{PP}_{\text{Cl}}^{\text{AT}} \times \sum_{k=1}^{12n} v_{\text{AT}}^{\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=1}^k (1 - \text{res}_l). \end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow \text{PP}_{\text{Cl}}^{\text{AT}} = \frac{m * \sum_{k=0}^{12n-1} \left(\text{Prov}^{\text{AT}} \left(x + \frac{k}{12}, f \right) \times v_{\text{AT}}^{\frac{k+0,5}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=0}^k (1 - \text{res}_l) \right)}{\sum_{k=1}^{12n} v_{\text{AT}}^{\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=1}^k (1 - \text{res}_l)}.$$

Nous déduisons ensuite τ^{Cl} :

$$\tau_{\text{Cl}}^{\text{AT}} = \frac{\text{PP}_{\text{Cl}}^{\text{AT}}}{\text{Cl}}.$$

Application numérique

Nous considérons une cohorte de 100 assurés de 40 ans à la souscription et nous comparons les taux de prime pure avant et après l'amendement Bourquin. Les paramètres retenus sont présentés ci-dessous.

Les caractéristiques du prêt

- Le capital emprunté est de 200 000€ ;
- La durée de l'emprunt est de 240 mois (20 ans) ;
- Le taux d'intérêt est de 1,62% ;

- La quotité assurée est de 100% : l'assureur rembourse l'intégralité du capital restant dû en cas de décès.

Les hypothèses de la tarification

La garantie décès

- La table de mortalité utilisée est la TH00-02, et les taux de mortalité sont abattus de 40%¹² ;
- Le taux technique annuel est de 0,25%¹³ ;
- Les décès ont lieu en milieu de mois et les prestations sont payées immédiatement ;
- Les résiliations et les décès sont indépendants ;
- Les primes sont versées mensuellement à terme échu.

La garantie arrêt de travail

- La table de mortalité des valides utilisée est la TH00-02, et les taux de mortalité sont abattus de 40% ;
- La franchise de l'arrêt de travail est 3 mois ;
- La table de maintien en arrêt de travail de travail est construite à partir des tables de maintien du BCAC 2010 ;
- Le taux technique annuel est de 0,5%¹⁴ ;
- Les entrées en arrêt de travail ont lieu en milieu de mois. Les taux d'entrée retenus dans notre modélisation sont ceux d'un client Fixage. En raison de leur confidentialité, ils ne seront pas présentés ;
- Les résiliations et les entrées en arrêt de travail sont indépendantes ;
- Les primes sont versées mensuellement à terme échu.

Les hypothèses de résiliation

Pour un mois donné, la probabilité de résilier son contrat d'assurance emprunteur est la somme de trois probabilités :

- La probabilité de résilier au titre d'un remboursement anticipé du prêt ;
- La probabilité de résilier la première année au titre de la loi Hamon ;
- La probabilité de résilier à chaque date anniversaire, après la première année de prêt au titre de l'amendement Bourquin.

Les résiliations suite à un remboursement anticipé du prêt

Nous supposons qu'il n'y a pas de remboursement anticipé les 36 derniers mois. En effet, les remboursements anticipés peuvent entraîner des frais pour le détenteur du crédit. L'intérêt financier résultant du remboursement anticipé peut donc être moins important en fin de prêt. De plus, il reste peu d'intérêts à rembourser sur le crédit.

¹² Les abattements observés sur le marché emprunteur se situent entre 20% et 70%.

¹³ D'après le code des assurances, le taux technique des contrats d'assurance vie est inférieur au minimum entre 60% du TME moyen sur les 6 derniers mois et 3,5%. Au 31/03/19, le TME moyen est 0,77%. Le taux technique choisi est donc conforme à la réglementation.

¹⁴ D'après le code des assurances, le taux technique des contrats d'assurance non vie est inférieur au minimum entre 75% du TME moyen sur les 24 derniers mois. Au 31/03/19, le TME moyen est 0,74%. Le taux technique choisi est donc conforme à la réglementation.

De ce fait, nous considérons que l'assuré peut résilier son contrat d'assurance emprunteur en remboursant son crédit de manière anticipée du mois 1 au 204^{ème} mois.¹⁵

$$res_k^{remb} = \begin{cases} 0,25\% & \forall k \in \llbracket 1; 204 \rrbracket \\ 0 & \forall k \in \llbracket 205; 240 \rrbracket \end{cases}$$

Les résiliations suite à une substitution de l'assurance la première année de prêt (les résiliations Hamon)

Avant l'amendement Bourquin et suite à la loi Hamon, la substitution d'un contrat d'assurance emprunteur était autorisée les 12 premiers mois suivant la signature de l'offre de prêt.¹⁶

$$res_k^{Hamon} = \begin{cases} 1\% & \forall k \in \llbracket 1; 12 \rrbracket \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

Les résiliations suite à une substitution de l'assurance après la première année de prêt (les résiliations Bourquin)

La loi de résiliation « Bourquin » retenue pour ce chapitre et reprise dans le tableau ci-dessous est la loi obtenue au chapitre 3, lors d'une substitution d'un contrat groupe vers un contrat individuel, dans la mesure où il s'agit du cas de substitution le plus pertinent. C'est également celui qui donne les taux de résiliation les plus élevés.

$res_{24}^{Bourquin}$	$res_{36}^{Bourquin}$	$res_{48}^{Bourquin}$	$res_{60}^{Bourquin}$	$res_{72}^{Bourquin}$	$res_{84}^{Bourquin}$	$res_{96}^{Bourquin}$	$res_{108}^{Bourquin}$	$res_{120}^{Bourquin}$	$res_{132}^{Bourquin}$
5,8%	5,6%	5,4%	5,3%	5,3%	5,2%	5,1%	4,9%	4,6%	4,3%
$res_{144}^{Bourquin}$	$res_{156}^{Bourquin}$	$res_{168}^{Bourquin}$	$res_{180}^{Bourquin}$	$res_{192}^{Bourquin}$	$res_{204}^{Bourquin}$	$res_{216}^{Bourquin}$	$res_{228}^{Bourquin}$	$res_{240}^{Bourquin}$	
3,9%	3,6%	3,3%	2,9%	2,6%	2,1%	1,6%	1,2%	0,8%	

Tableau 4. Taux de résiliation Bourquin

$$res_k = \begin{cases} res_k^{remb} + res_k^{Hamon} & \text{sans l'hypothèse de résiliations Bourquin} \\ res_k^{remb} + res_k^{Hamon} + res_k^{Bourquin} & \text{avec l'hypothèse de résiliations Bourquin} \end{cases}$$

Les taux de prime pure pour un assuré de 40 ans sont présentés dans le tableau 5. Les résultats pour des assurés de 30 ans et 50 ans sont présentés en annexe 3.

	Assuré de 40 ans		
	Tarification sans résiliations Bourquin	Tarification avec résiliations Bourquin	Variation
Taux de prime pure mensuel garantie décès	0,0126%	0,0130%	+3,18%
Taux de prime pure mensuel garantie arrêt de travail	0,0102%	0,0102%	+0,68%
Taux de prime pure mensuel global (décès + arrêt de travail)	0,0228%	0,0233%	+2,07%

Tableau 5. Taux de prime pure, tarification en proportion du capital initial

Lors de la prise en compte des résiliations Bourquin dans la tarification, le taux de prime pure de l'assuré de 40 ans augmente de 3,18% pour la garantie décès et de 0,68% pour la garantie arrêt de travail. La faculté de substitution annuelle apportée par l'amendement Bourquin diminue la

¹⁵ Nous retenons un taux en accord avec ce qui se trouve dans la littérature actuarielle.

¹⁶ Selon le courtier Magnolia, 8% des assurés ont profité de la loi Hamon en 2015 et 15% en 2016.

<https://www.magnolia.fr/source/2017/10/assurance-de-pret-bilan-loi-hamon.pdf>

probabilité de présence de l'individu dans le portefeuille. Cela diminue la valeur actuelle probable de l'engagement de l'assureur et de l'assuré. Pour les deux garanties, les valeurs actuelles probables de l'assuré pour une mensualité de 1€ diminuent plus vite (-29% pour les garanties décès et arrêt de travail) que les valeurs actuelles probables de l'assureur (-27% pour la garantie décès et -28% pour l'arrêt de travail), d'où une augmentation des taux de prime pure. Pour la garantie arrêt de travail, les enjeux tarifaires sont faibles pour cet assuré de 40 ans, mais ce n'est pas le cas pour tous les âges (cf. annexe 3).

2.4.2 Évolution de l'engagement de l'assureur et de l'assuré avant et après amendement Bourquin pour une cohorte

Nous définissons la condition de présence comme le fait d'être en vie **et** de ne pas avoir résilié son contrat d'assurance emprunteur. Nous parlons de « condition de présence avant Bourquin » lorsque la probabilité de résiliation n'intègre pas les résiliations Bourquin et de « condition de présence après Bourquin » lorsque la probabilité de résiliation intègre les résiliations Bourquin.

Étudions dans les trois scénarii suivants l'évolution de l'engagement de l'assureur et de l'assuré pour une cohorte de 100 assurés de 40 ans :

- Le scénario avant amendement Bourquin : la prime pure est tarifée sans les résiliations Bourquin et la condition de présence de l'assuré est une condition de présence avant Bourquin ;
- Le scénario après amendement Bourquin : la prime pure est tarifée sans résiliations Bourquin et la condition de présence de l'assuré est une condition de présence après Bourquin. L'amendement Bourquin ayant un effet rétroactif, les contrats souscrits avant l'entrée en vigueur de ce dernier ne prenaient pas en compte les résiliations annuelles Bourquin dans la tarification, or les assurés peuvent désormais substituer leur contrat d'assurance au-delà de la première année ;
- Le scénario après amendement Bourquin avec « prime Bourquin » : la prime pure est tarifée avec les résiliations Bourquin et la condition de présence de l'assuré est une condition de présence après Bourquin.

Les figures 9,10 et 11 présentent l'évolution des prestations probables avant et après amendement Bourquin, pour les garanties décès, arrêt de travail et les deux garanties cumulées. Pour la garantie décès, la prestation est le remboursement du capital restant dû. Pour la garantie arrêt de travail, la prestation est le paiement des mensualités. Cependant, afin de prendre en compte l'engagement total de l'assureur à une date t , nous projetons pour cette garantie la provision des rentes.

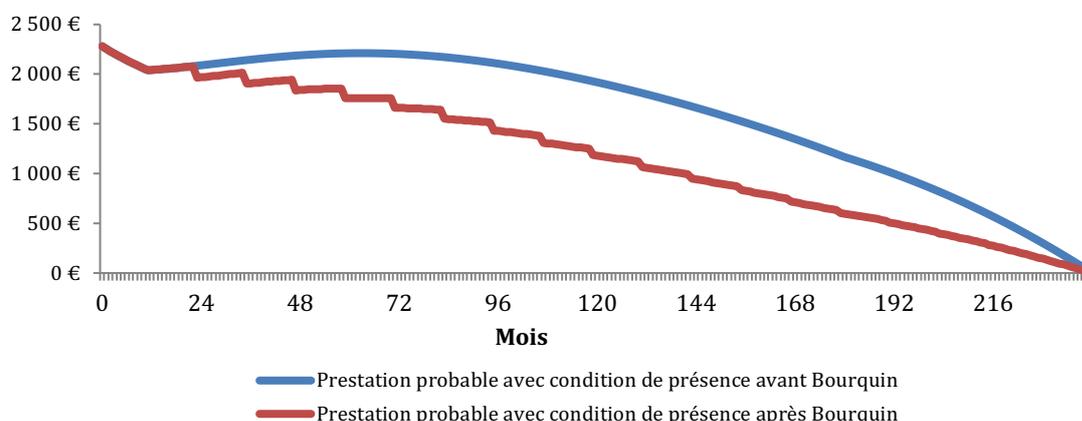


Figure 9. Évolution de la prestation totale avant et après Bourquin pour la garantie décès

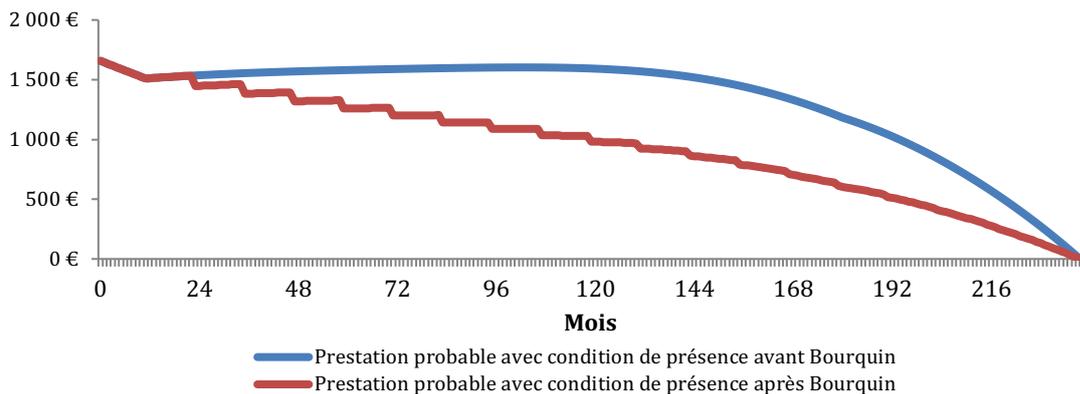


Figure 10. Évolution de la prestation totale avant et après Bourquin pour la garantie arrêt de travail

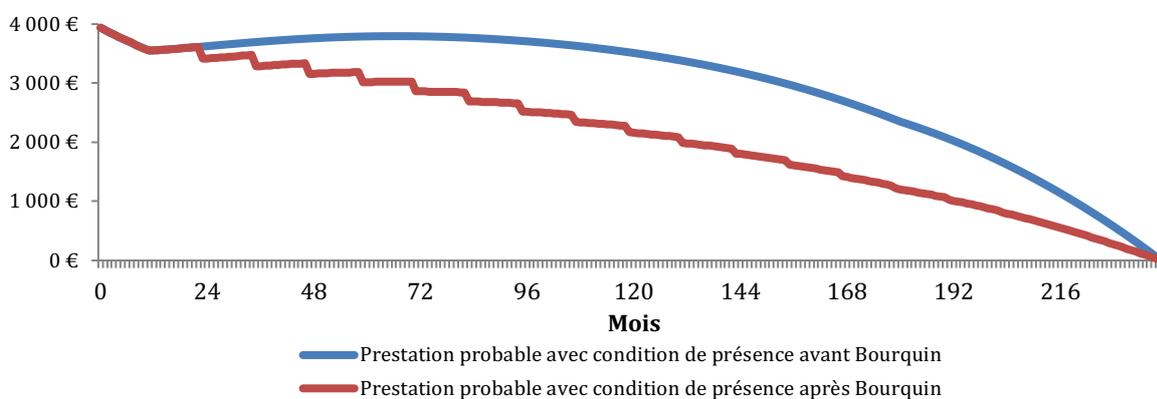


Figure 11. Évolution de la prestation totale avant et après Bourquin des deux garanties

Pour les deux garanties, les prestations probables sont égales sous les deux régimes de résiliation les 24 premiers mois puisque jusqu'à cette date, la probabilité de résilier de l'assuré est égale dans les deux régimes. Cependant, à partir du 24^e mois, les prestations probables sont plus faibles lorsqu'elles sont probabilisées avec condition de présence après Bourquin. Cela s'explique par la diminution de la probabilité de présence au fil du temps due à la faculté de résiliation annuelle. De plus, des sauts apparaissent tous les 12 mois à partir du 24^e mois car la faculté de résiliation suite à la loi Bourquin est possible une fois par an à la date anniversaire du contrat.

Par ailleurs, nous observons que les prestations arrêt de travail sont plus réparties sur la durée que les prestations décès. En effet, pour cette garantie, l'assureur prend en charge les mensualités du prêt, tandis qu'il prend en charge le capital restant dû pour la garantie décès, ce dernier ayant une décroissance plus linéaire.

La figure 12 présente l'évolution de la prime pure globale (garantie décès+ garantie prime arrêt de travail) avant et après Bourquin. L'évolution de la prime pure par garantie est présentée en annexe 2.

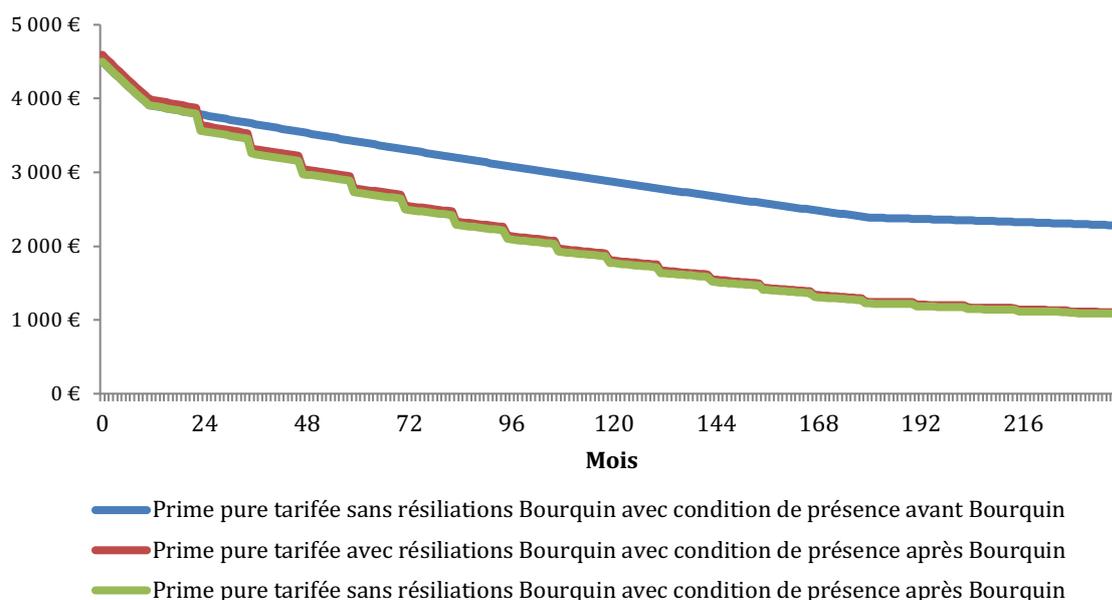


Figure 12. Évolution de la prime pure globale avant et après Bourquin

A partir du 24^e mois, la prime pure probabilisée avec la condition de présence après Bourquin est plus faible que la prime pure probabilisée avec la condition de présence avant Bourquin. Comme pour les prestations probables, la faculté de résiliation annuelle apportée par l'amendement Bourquin diminue la probabilité de présence.

L'amplitude des sauts est de moins en moins importante au fil du temps car la probabilité de résilier au titre de l'amendement Bourquin est décroissante avec les années (cf. chapitre 3).

2.4.3 Évaluation des provisions pour risque croissant avant et après amendement Bourquin pour une cohorte

Il est nécessaire de constituer une provision pour risque croissant afin que l'assureur puisse honorer ses engagements sur toute la durée du contrat.

Le calcul des provisions pour risque croissant n'est pas précisé par la réglementation ce qui conduit à des mises en œuvre différentes d'un assureur à un autre.

Certains assureurs apprécient cette provision tête par tête et d'autres par catégorie de contrats. Cette dernière méthode permet une mutualisation des risques à l'intérieur de la catégorie choisie. Les catégories choisies pour le provisionnement peuvent être les mêmes que celle de mutualisation tarifaire.

La provision calculée tête par tête est plus importante que lorsqu'elle est calculée par classe de contrats. C'est cette méthode qui est retenue dans le calcul des provisions pour risque croissant car elle est plus prudente, bien que plus coûteuse. Par ailleurs, dans une logique de prudence, elle est calculée garantie par garantie.

La provision pour risque croissant en année j , notée $PRC(j)$, est définie comme étant la différence positive entre la valeur actuelle des engagements futurs de l'assureur et la valeur actuelle des engagements futurs de l'assuré pour tous les contrats en cours de paiement de prime.

Dans cette section, nous allons étudier l'évolution des provisions pour risques croissants pour les garanties décès et les garanties arrêt de travail.

La garantie décès

Pour un assuré d'âge x à l'adhésion ayant adhéré depuis j mois :

$$PRC^{DC}(j) = VAP_{eur}^{DC}(j) - VAP_{\acute{e}}^{DC}(j)$$

Où :

$$VAP_{eur}^{DC}(j) = \sum_{k=0}^{12n-j-1} CDR_{k+j} \times v_{DC}^{\frac{k+0,5}{12}} \times {}_1q_{x+\frac{j+k}{12}} \times {}_k p_{x+\frac{j}{12}} \times \prod_{l=0}^k (1 - res_{l+j}),$$

$$VAP_{\acute{e}}^{DC}(j) = \sum_{k=1}^{12n-j} PP_{Cl}^{DC} \times v_{DC}^{\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_{x+\frac{j}{12}} \times \prod_{l=1}^k (1 - res_{l+j}).$$

La garantie arrêt de travail

Pour un assuré d'âge x à l'adhésion ayant adhéré depuis j mois :

$$PRC^{AT}(j) = VAP_{eur}^{AT}(j) - VAP_{\acute{e}}^{AT}(j)$$

Où :

$$VAP_{eur}^{AT}(j) = m * \sum_{k=0}^{12n-j-1} \left(\text{Prov}^{AT} \left(x + \frac{k+j}{12}, f \right) \times v_{AT}^{\frac{k+0,5}{12}} \times \frac{k}{12} p_{x+\frac{j}{12}} \times \prod_{l=0}^k (1 - res_{l+j}) \right),$$

$$VAP_{\acute{e}}^{AT}(j) = \sum_{k=1}^{12n-j} PP_{Cl}^{AT} \times v_{AT}^{\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_{x+\frac{j}{12}} \times \prod_{l=1}^k (1 - res_{l+j}).$$

Les provisions pour risque croissant des garanties décès et arrêt de travail pour une cohorte de 100 assurés de 40 ans sont présentées en figure 13 et 14. Les résultats obtenus pour les cohortes de 30 ans et 50 ans sont présentés en annexe 3.

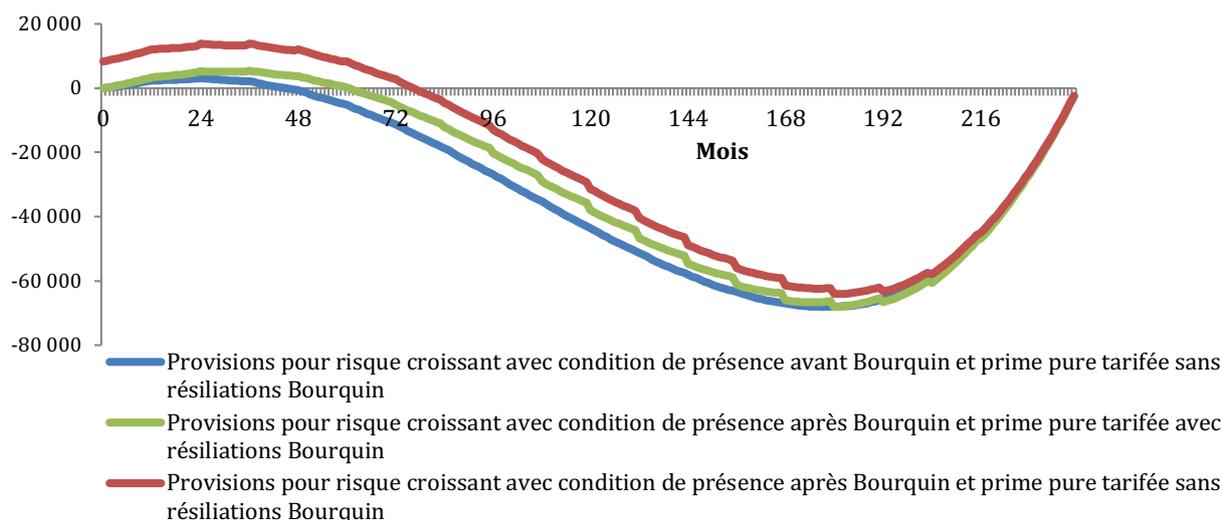


Figure 13. Évolution de la provision pour risque croissant totale de la garantie décès

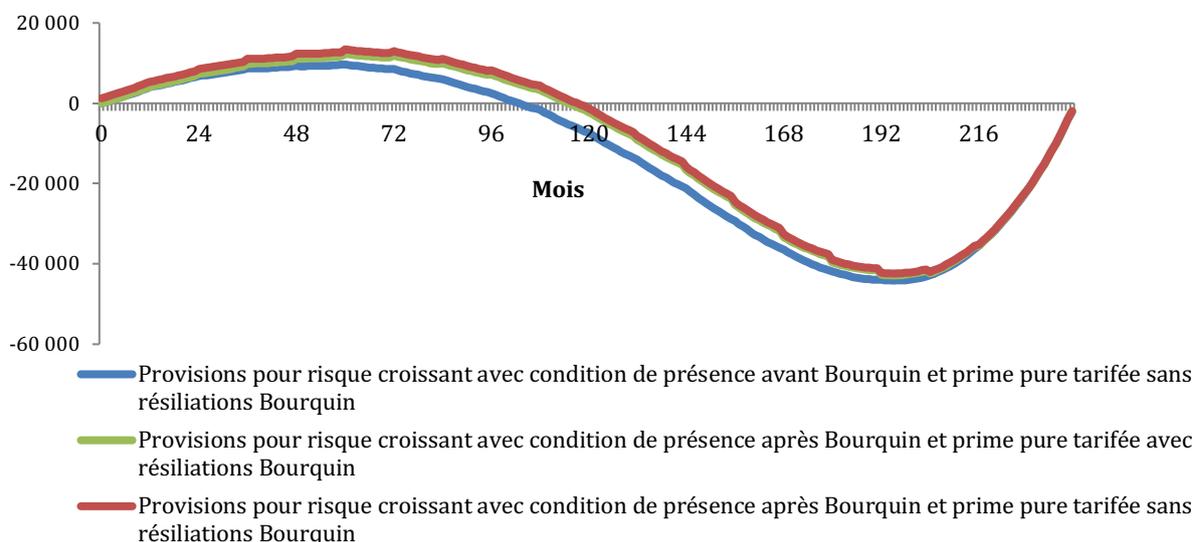


Figure 14. Évolution de la provision pour risque croissant totale de la garantie arrêt de travail

Pour les deux garanties, la prise en compte des résiliations Bourquin dans le provisionnement entraîne une augmentation des provisions.

Pour la garantie décès, lors d'une tarification en proportion du capital initial, les primes sont constantes alors que le risque est plus élevé en début de période. L'assureur a donc besoin des primes futures pour équilibrer le contrat. Avec les résiliations Bourquin, les primes futures se trouvent diminuées, d'où une augmentation des provisions pour risque croissant.

Pour la garantie arrêt de travail, l'assureur prenant en charge les mensualités et non le capital restant dû, le risque est plus réparti sur la durée (cf. figure 11 par rapport la figure 12). L'effet des résiliations Bourquin est donc moins marqué pour cette garantie.

Les provisions pour risque croissant sont plus importantes lorsque la tarification ne prend pas en compte les résiliations Bourquin. En effet, la prise en compte des résiliations Bourquin dans la tarification conduit à une augmentation du tarif et donc à une diminution de la provision pour risques croissants.

Lorsque la tarification ne prend pas en compte les résiliations Bourquin et que les provisions pour risques croissants sont calculées avec condition de présence après Bourquin, ces dernières ne sont pas égales à 0 en date 0 pour les deux garanties car les probabilités de résiliations prises en compte dans la tarification et le provisionnement sont différentes.

2.4.4 Évaluation des écarts de trésorerie actualisés avant et après amendement Bourquin pour une cohorte

Comme expliqué en section 2.2, l'écart de trésorerie probable cumulé correspond à la différence du cumul entre 0 et t des flux entrants (les primes probables) et des flux sortants (prestations probables).

La provision pour risque croissant est une vision prospective tandis que les écarts de trésoreries probables cumulés sont une vision rétrospective. Dans les provisions pour risque croissant, l'assureur estime les engagements futurs tandis que dans les écarts de trésorerie cumulés l'assureur a une vision des engagements passés et en cours (arrêts de travail survenus et encore en cours).

Lorsque l'écart de trésorerie actualisé cumulé est négatif, l'assureur est en situation de perte. Pour compenser une éventuelle perte, il doit collecter des primes, ce qui n'est pas possible si un assuré résilie son contrat d'assurance emprunteur.

Dans cette section, nous allons dans un premier temps étudier l'évolution des écarts de trésorerie cumulés pour la garantie décès seule et la garantie arrêt de travail seule. Nous allons ensuite étudier l'évolution des écarts de trésorerie cumulés en regroupant les deux garanties.

La garantie décès

Nous définissons ec_k^{DC} l'écart de trésorerie probable cumulé à la date k pour la garantie décès.

$$ec_k^{DC} = \sum_{m=1}^k \left(PP_{CI}^{DC} \times v_{DC}^{\frac{m}{12}} \times \frac{m}{12} p_x \times \prod_{l=1}^m (1 - res_l) \right. \\ \left. - CRD_{m-1} \times v_{DC}^{\frac{m-0,5}{12}} \times \frac{1}{12} q_{x+\frac{m-1}{12}} \times \frac{m-1}{12} p_x \times \prod_{l=0}^m (1 - res_l) \right)$$

Les écarts de trésorerie probables cumulés sur la période passée sont présentés en figure 15. Les résultats obtenus pour les cohortes de 30 ans et 50 ans sont présentés en annexe 3.

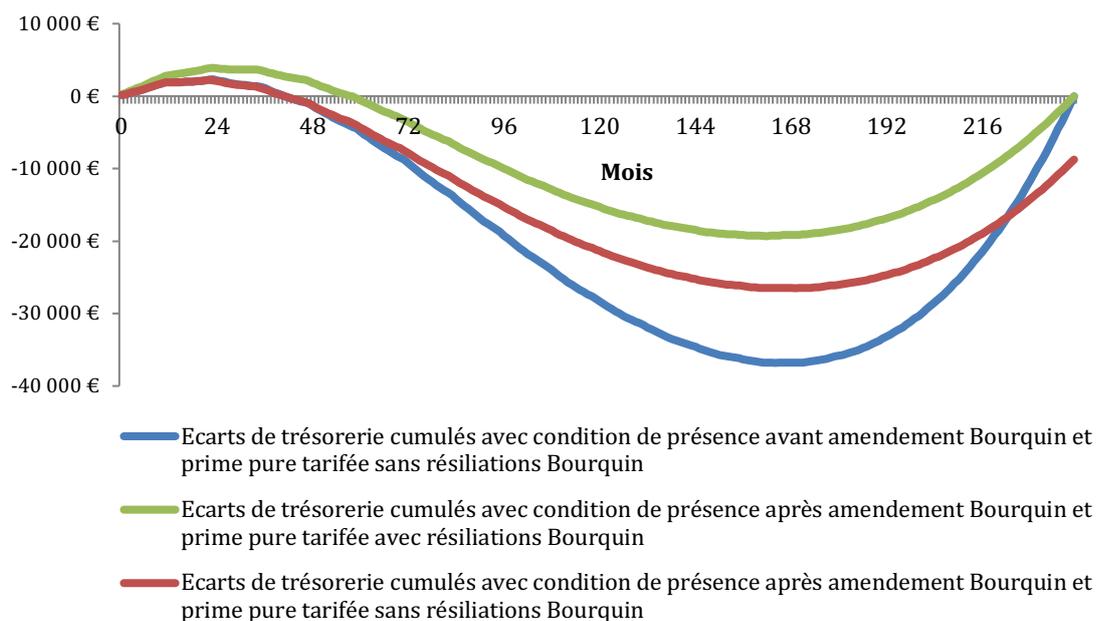


Figure 15. Évolution des écarts de trésorerie probables cumulés et actualisés de la garantie décès

Les écarts de trésorerie cumulés ont la même forme avant et après l'introduction des résiliations Bourquin. Ils sont d'abord positifs sur les premières années du prêt puis ils deviennent ensuite négatifs. Ainsi, le contrat d'assurance emprunteur est bénéficiaire en début de prêt et devient déficitaire ensuite.

Dans le scénario avec condition de présence avant amendement Bourquin et prime pure tarifée sans résiliation Bourquin, l'écart de trésorerie devient déficitaire à partir du 42^e mois. C'est à partir de ce mois que l'assureur est exposé au risque résiliation.

Dans le scénario avec condition de présence après amendement Bourquin et prime pure tarifée sans résiliation Bourquin, l'exposition au risque de résiliation apparaît également au 42^e mois. En revanche, contrairement aux 2 autres, ce scénario ne permet pas à l'assureur de revenir à l'équilibre en fin de période. (Ce scénario est le seul à ne pas atteindre 0 au mois 240). Cela s'explique par la différence entre la probabilité de résiliation prise dans la tarification et la probabilité de résiliation prise dans la projection des flux.

Enfin, dans le scénario avec condition de présence après amendement Bourquin et prime pure tarifée avec résiliations Bourquin, l'apparition du risque de résiliation est retardée et n'apparaît qu'à partir du 58^e mois, ce risque est de plus limité par rapport aux 2 autres scénarios. En effet, l'écart de trésorerie cumulé est amélioré avec une condition de présence après Bourquin.

La garantie arrêt de travail

Nous définissons ec_k^{AT} l'écart de trésorerie probable cumulé à la date k pour la garantie arrêt de travail. Pour cette garantie, afin de prendre en compte l'engagement total de l'assureur à chaque date t , nous nous intéressons à la provision mathématique des mensualités arrêt de travail plutôt qu'aux mensualités payées.

$$ec_k^{AT} = \sum_{m=1}^k \left(PP_{CI}^{AT} \times v_{AT}^{\frac{m}{12}} \times \frac{m}{12} p_x \times \prod_{l=1}^m (1 - res_l) \right. \\ \left. - m * Prov^{AT} \left(x + \frac{m-1}{12}, f \right) \times v_{AT}^{\frac{m-0,5}{12}} \times \frac{m-1}{12} p_x \times \prod_{l=0}^m (1 - res_l) \right)$$

Les écarts de trésorerie probables cumulés sur la période passée sont présentés en figure 16. Les résultats obtenus pour les cohortes de 30 ans et 50 ans sont présentés en annexe 3.

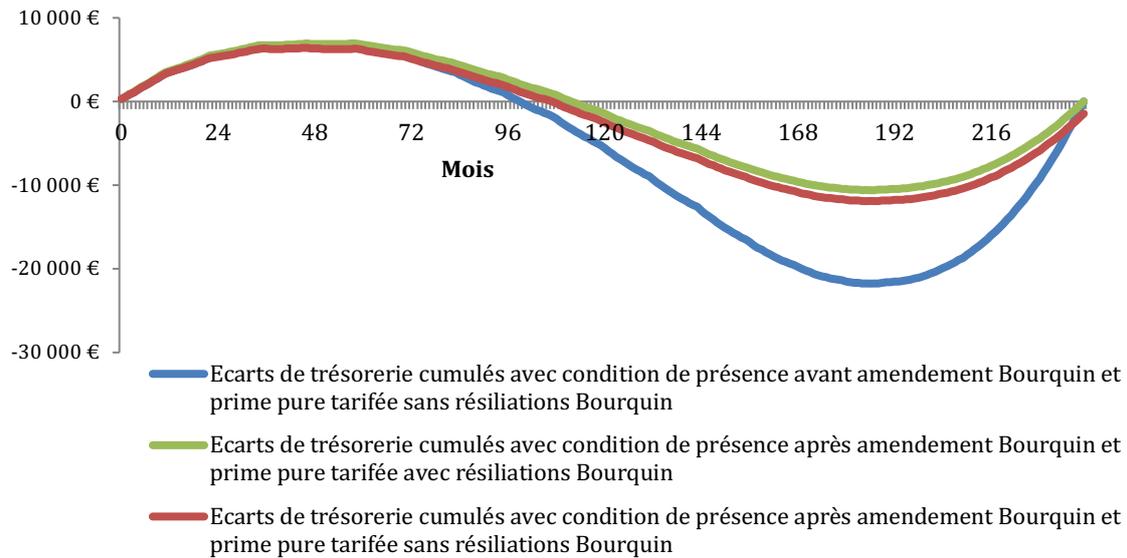


Figure 16. Évolution des écarts de trésorerie probables cumulés et actualisés de la garantie arrêt de travail

Comme pour la garantie décès, les écarts de trésorerie cumulés ont la même forme avant et après introduction de l'amendement Bourquin. Le contrat d'assurance emprunteur est bénéficiaire en début de prêt et devient déficitaire ensuite. Cependant, pour la cohorte observée, les écarts de trésorerie cumulés deviennent négatifs plus tard que pour la garantie décès. L'exposition au risque de perte est donc plus tardive que sur le décès.

Dans le scénario avec condition de présence avant amendement Bourquin et prime pure tarifée sans résiliation Bourquin, l'exposition au risque de résiliation apparaît au 99^e mois.

Dans le scénario avec condition de présence après amendement Bourquin et prime pure tarifée sans résiliation Bourquin, l'écart de trésorerie devient déficitaire à partir du 107^e mois. Comme pour la garantie décès, ce scénario ne permet pas un retour à l'équilibre en fin de période.

Enfin, dans le scénario avec condition de présence après amendement Bourquin et prime pure tarifée avec résiliations Bourquin, l'exposition au risque de résiliation est retardée au 112^e mois.

Comme pour la garantie décès, l'écart de trésorerie cumulé et actualisé est amélioré avec une condition de présence après Bourquin.

La garantie décès + arrêt de travail

Les garanties décès et arrêt de travail étant vendues conjointement¹⁷, il convient de s'intéresser à l'écart de trésorerie probable cumulé et actualisé prenant en compte ces deux garanties (ec_k). Ces écarts sont présentés en figure 17.

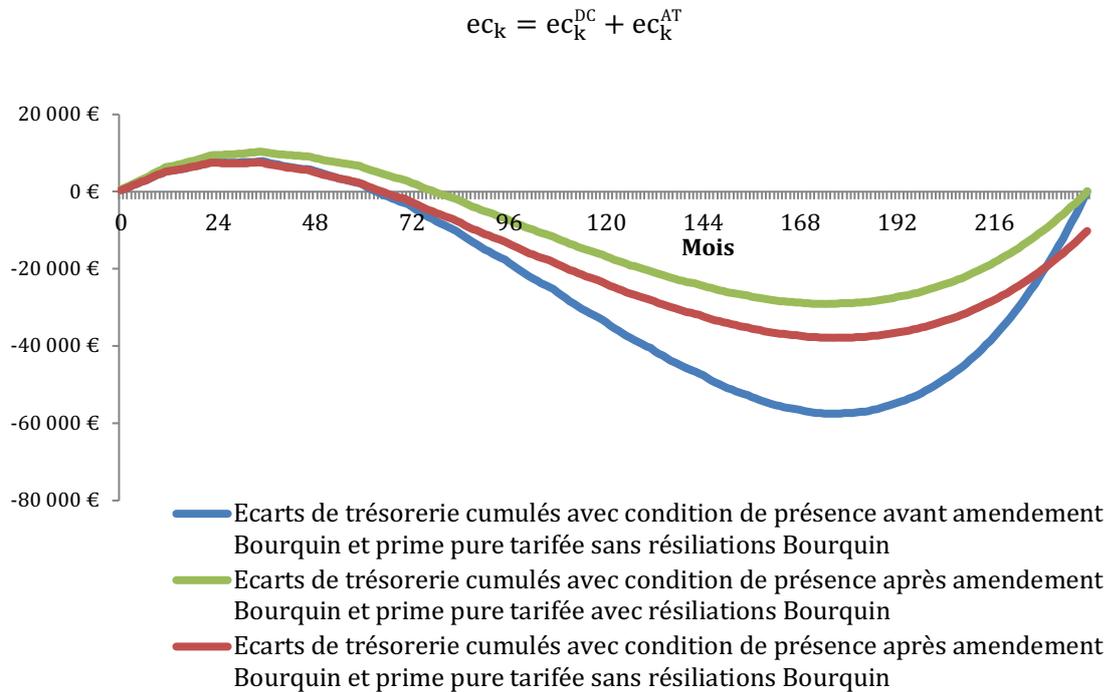


Figure 17. Évolution des écarts de trésorerie probables cumulés et actualisés de la garantie arrêt de travail

Lors d'une tarification en proportion du capital initial, l'assureur est exposé au risque de résiliation la majeure partie du prêt. Comme nous le verrons par la suite, bien que l'amendement Bourquin améliore l'écart de trésorerie, la faculté de résiliation annuelle Bourquin n'est pas favorable à l'assureur.

2.5 La tarification en proportion du capital restant dû : immunisation au risque de résiliation

Ce sous-chapitre présente la tarification et le provisionnement des garanties décès et arrêt de travail lors d'une tarification en proportion du capital restant dû. Il illustre par la suite le risque de résiliation à travers les écarts de trésorerie.

2.5.1 Évaluation de la prime pure

La garantie décès

La prime pure mensuelle de la garantie décès en date k , notée $PP_{CRD_k}^{DC}$, décroît tout au long du prêt et est proportionnelle au capital restant dû.

¹⁷ Dans le cas de l'acquisition d'une résidence principale. Dans le cas d'un investissement locatif, il est possible de souscrire uniquement à la garantie décès.

L'étape 1 est identique à la tarification en proportion du capital initial présentée en section 2.4.1.

➤ Étape 2 : La valeur actuelle probable de l'engagement de l'assuré

La valeur actuelle probable de l'engagement de l'assuré à la date t=0 est :

$$VAP_{\acute{e}}^{DC} = \sum_{k=1}^{12n} \tau_{CRD}^{DC} \times CRD_{k-1} \times v_{DC}^{\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=1}^k (1 - res_l).$$

➤ Étape 3 : Égalisation des valeurs actuelles probables des deux engagements

Le taux de cotisation mensuel est la solution en t=0 de l'équation :

$$\begin{aligned} VAP_{eur}^{DC} &= VAP_{\acute{e}}^{DC}. \\ \sum_{k=0}^{12n-1} CRD_k \times v_{DC}^{\frac{k+0,5}{12}} \times \frac{1}{12} q_{x+\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=0}^k (1 - res_l) \\ &= \sum_{k=1}^{12n} \tau_{CRD}^{DC} \times CRD_{k-1} \times v_{DC}^{\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=1}^k (1 - res_l) \\ \Leftrightarrow \tau_{CRD} &= \frac{\sum_{k=0}^{12n-1} CRD_k \times v_{DC}^{\frac{k+0,5}{12}} \times \frac{1}{12} q_{x+\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=0}^k (1 - res_l)}{\sum_{k=1}^{12n} CRD_{k-1} \times v_{DC}^{\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=1}^k (1 - res_l)}. \end{aligned}$$

La garantie arrêt de travail

La prime pure mensuelle de la garantie arrêt de travail en date k, notée $PP_{CRD_k}^{AT}$, décroît tout au long du prêt et est proportionnelle au capital restant dû.

L'étape 1 est identique à la tarification en proportion du capital initial.

➤ Étape 2 : La valeur actuelle probable de l'engagement de l'assuré

La valeur actuelle probable de l'engagement de l'assuré à la date t=0 est :

$$VAP_{\acute{e}}^{AT} = \sum_{k=1}^{12n} \tau_{CRD}^{AT} \times CRD_{k-1} \times v_{AT}^{\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=1}^k (1 - res_l).$$

➤ Étape 3 : Égalisation des valeurs actuelles probables des deux engagements

Le taux de cotisation mensuel est la solution en t=0 de l'équation :

$$VAP_{eur}^{AT} = VAP_{\acute{e}}^{AT}.$$

$$\begin{aligned}
& m * \left(\text{Prov}^{\text{AT}} \left(x + \frac{k}{12}, f \right) \times v_{\text{AT}}^{\frac{k+0,5}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=0}^k (1 - \text{res}_l) \right) \\
& = \sum_{k=1}^{12n} \tau_{\text{CRD}}^{\text{AT}} \times \text{CRD}_{k-1} \times v_{\text{AT}}^{\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=1}^k (1 - \text{res}_l) \\
\Leftrightarrow \tau_{\text{CRD}}^{\text{AT}} & = \frac{m * \left(\text{Prov}^{\text{AT}} \left(x + \frac{k}{12}, f \right) \times v_{\text{AT}}^{\frac{k+0,5}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=0}^k (1 - \text{res}_l) \right)}{\sum_{k=1}^{12n} \text{CRD}_{k-1} \times v_{\text{AT}}^{\frac{k}{12}} \times \frac{k}{12} p_x \times \prod_{l=1}^k (1 - \text{res}_l)}.
\end{aligned}$$

Application numérique

Les paramètres retenus pour l'application numérique sont les mêmes que ceux proposés dans la partie 2.3.

Les taux de prime pure pour un assuré de 40 ans sont présentés en tableau 6. Les résultats pour un assuré de 30 ans et 50 ans sont présentés en annexe 3.

	Assuré de 40 ans		
	Tarifification sans résiliations Bourquin	Tarifification avec résiliations Bourquin	Variation
Taux de prime pure mensuel garantie décès	0,022%	0,020%	-7,76%
Taux de prime pure mensuel garantie arrêt de travail	0,018%	0,016%	-9,88%
Taux de prime pure mensuel global (décès + arrêt de travail)	0,040%	0,036%	-8,70%

Tableau 6. Taux de prime pure pour un assuré de 40 ans, tarification en proportion du capital restant dû

Lors de la prise en compte des résiliations Bourquin dans la tarification, le taux de prime pure de l'assuré de 40 ans est 7,76% plus faible pour la garantie décès et 9,88% plus faible pour la garantie arrêt de travail. Les résultats observés sont différents par rapport à la tarification en proportion du capital initial.

Pour la garantie décès, la prime est dorénavant corrélée avec le capital restant dû. Seul l'effet mortalité se retrouve lissé dans le tarif. Dans ce mode de tarification, ce sont les primes du début de projection qui sont nécessaires pour couvrir le risque en fin de projection, ce dernier étant plus élevé à cette période du fait d'une mortalité plus forte pour les âges plus élevés. Avec les résiliations Bourquin, il y a moins de monde en fin de prêt, et donc l'effet lissage de la mortalité est diminué et le tarif est plus bas.

Pour la garantie arrêt de travail, l'effet est plus accentué car la prestation décroît moins vite que pour la garantie décès, donc le risque est plus élevé en fin de prêt, là où il y a moins de monde exposé lorsqu'on intègre les résiliations Bourquin.

Nous avons présenté en annexe 2 l'évolution de la prime pure probabilisée avec condition de présence pour une cohorte de 100 assurés de 40 ans. L'évolution des prestations probables reste la même que dans la section précédente.

2.5.2 Évaluation des provisions pour risque croissant avant et après Bourquin pour une cohorte

Dans cette section, nous étudions l'évolution des provisions pour risque croissant des garanties décès et arrêt de travail dans une tarification en proportion du capital restant dû.

Les provisions pour risque croissant des garanties décès et arrêt de travail pour une cohorte de 100 assurés de 40 ans sont présentées en figure 18 et 19. Les résultats obtenus pour les cohortes de 30 ans et 50 ans sont présentés en annexe 3.

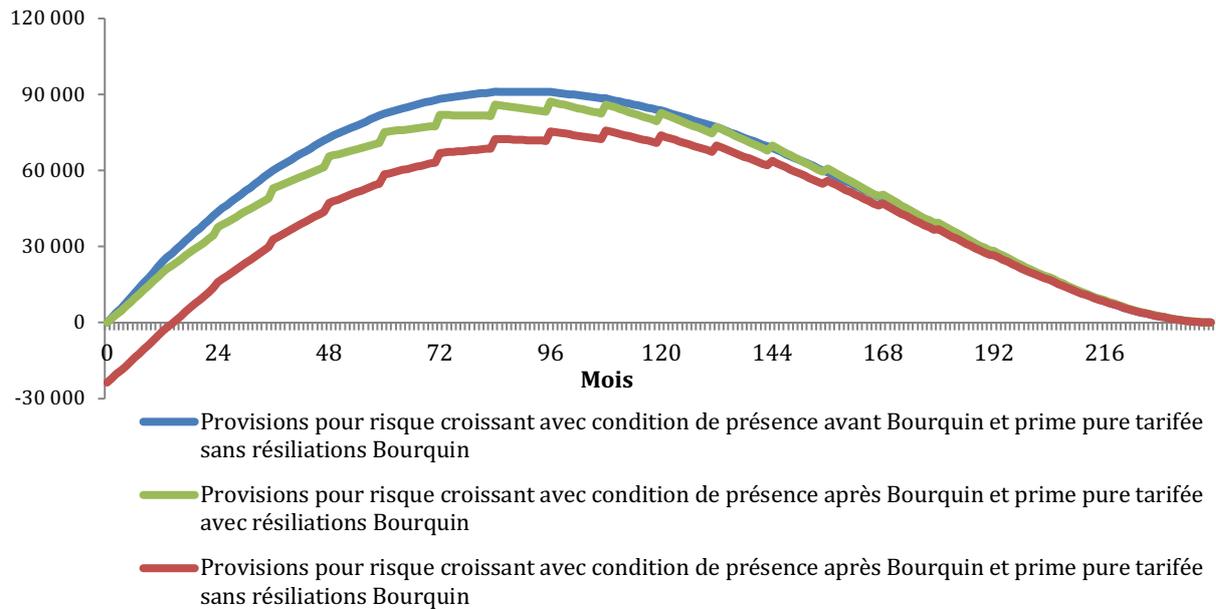


Figure 18. Évolution de la provision pour risque croissant de la garantie décès

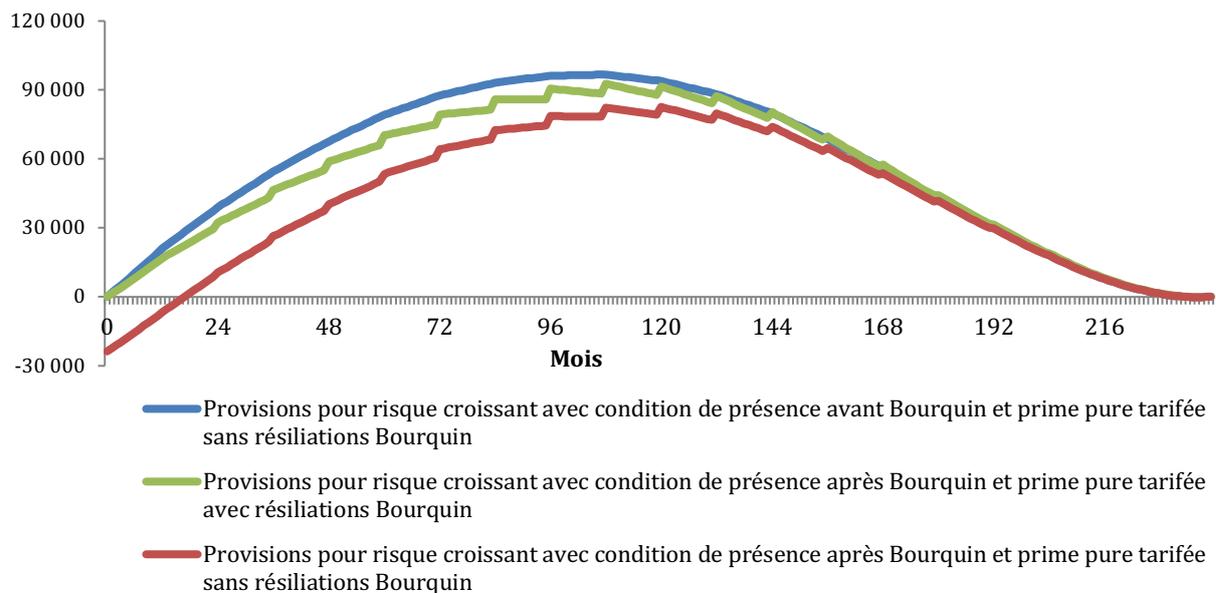


Figure 19. Évolution de la provision pour risque croissant de la garantie arrêt de travail

Pour les deux garanties, la prise en compte des résiliations Bourquin dans le provisionnement lors d'une tarification en proportion du capital restant dû entraîne une diminution des provisions. De plus, on remarque que les provisions pour risques croissant des deux garanties sont assez proches (bien que différentes).

Contrairement à la tarification en proportion du capital initial où l'assureur a besoin des primes de fin de projection pour compenser le manque de prime perçues en début de projection, l'assureur se trouve, dans ce mode de tarification, en excès de prime en début de projection. Le poids des résiliations étant plus faible en fin de projection, lorsque les primes sont les moins élevées (décroissance du capital restant dû).

Ces provisions diminuent d'autant plus lorsque la tarification ne prend pas en compte les résiliations Bourquin. Cela vient du fait que les primes pures tarifées sans résiliations Bourquin ont un prix plus élevé que celle tarifée avec.

Comme dans la tarification en proportion du capital initial, dans ce scénario, on constate que la provision pour risque croissant est inférieure à 0 à l'origine lorsque le taux de résiliations Bourquin n'est pas pris en compte dans la tarification.

2.5.3 Évaluation des écarts de trésorerie avant et après Bourquin pour une cohorte

Étudions l'évolution des écarts de trésorerie cumulés pour les garanties décès et les garanties arrêt de travail lors d'une tarification en proportion du capital restant dû.

La garantie décès

Les écarts de trésorerie cumulés et actualisés pour une cohorte de 100 assurés de 40 ans sont présentés en figure 20. Les résultats pour un assuré de 30 ans et 50 ans sont présentés en annexe 3.

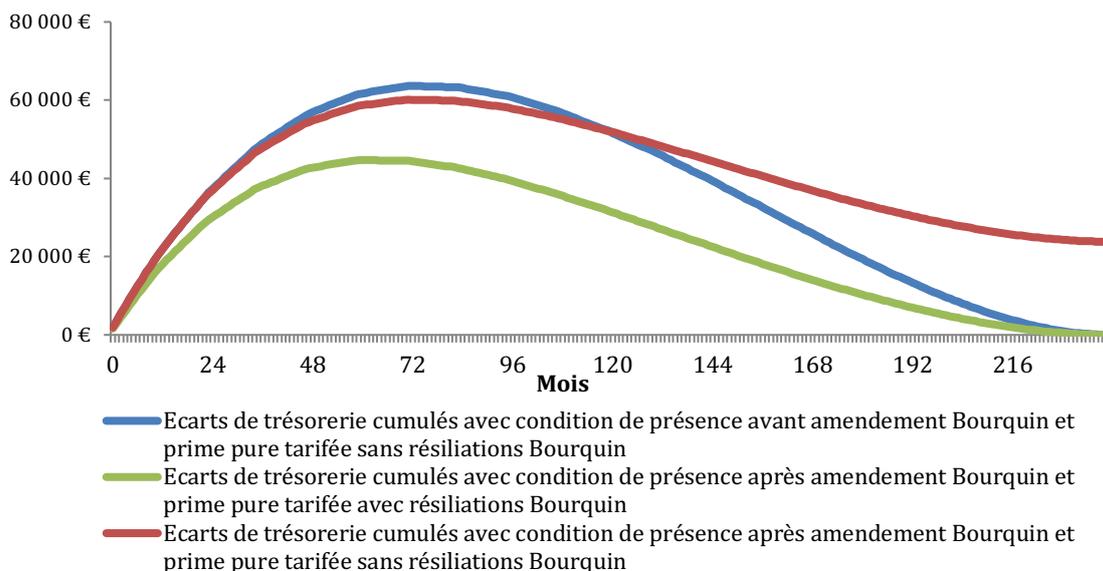


Figure 20. Évolution des écarts de trésorerie cumulés et actualisés de la garantie décès

Les écarts de trésorerie cumulés ont la même forme dans les deux régimes de résiliations. De plus, ils sont positifs toute la durée du prêt. Contrairement à la tarification en proportion du capital initial,

à tout instant t , le contrat d'assurance emprunteur est bénéficiaire et l'assureur n'est donc pas exposé au risque de résiliation.

Ainsi, lors d'une tarification en proportion du capital restant dû, l'assureur est immunisé contre le risque de résiliation. Néanmoins, la faculté de résiliation annuelle apportée par l'amendement Bourquin diminue le gain en cas de résiliation.

Comme dans la section précédente, l'écart de trésorerie cumulé et actualisé du scénario condition de présence après amendement Bourquin et prime pure tarifiée sans résiliations Bourquin n'atteint pas 0 au mois 240. Cela vient du fait que la tarification ne prend pas en compte les résiliations annuelles Bourquin, alors que la projection des flux les prend en compte.

La garantie arrêt de travail

Les écarts de trésorerie cumulés et actualisés pour une cohorte de 100 assurés de 40 ans sont présentés en figure 21. Les résultats pour un assuré de 30 ans et 50 ans sont présentés en annexe 3.

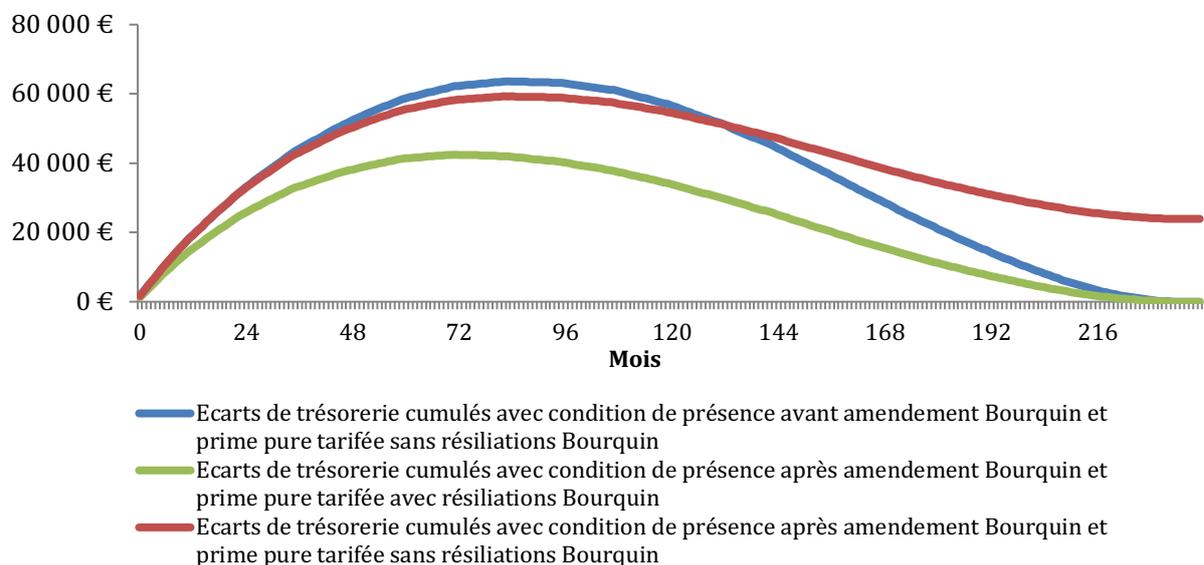


Figure 21. Évolution des écarts de trésorerie cumulés et actualisés

De manière analogue à ce qui est observé sur la garantie décès, les écarts de trésorerie cumulés sont positifs toute la durée du prêt. De plus, on remarque qu'ils sont très proche de ceux de la garantie décès (bien que différents).

La garantie décès + arrêt de travail

La figure 22 présente l'évolution des écarts de trésorerie probables cumulés en couplant les garanties décès et arrêt de travail.

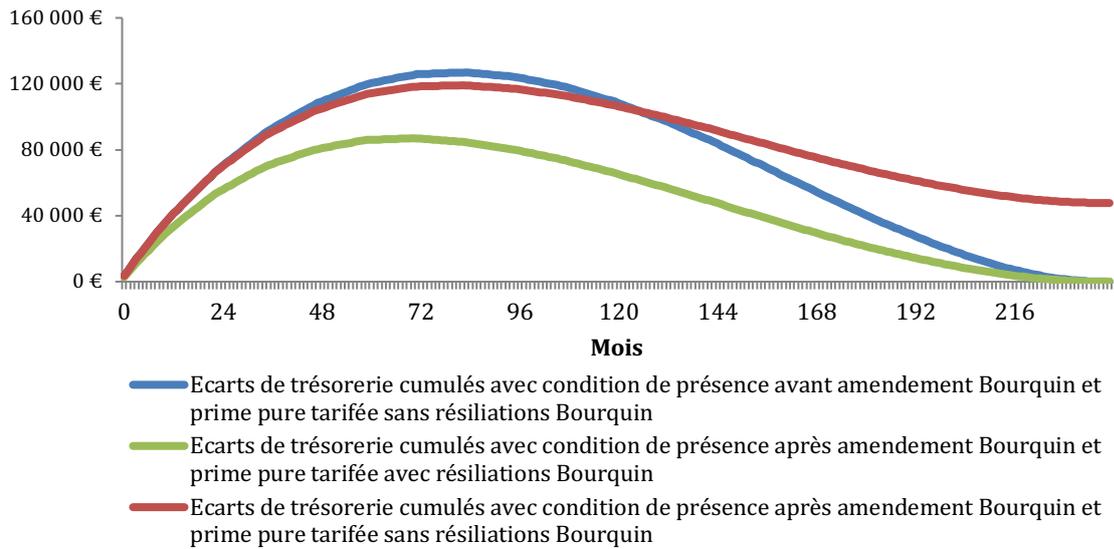


Figure 22. Évolution des écarts de trésorerie cumulés et actualisés

Enfin, dans une tarification en proportion du capital restant dû, l'assureur fait un gain en cas de résiliation à tout moment du prêt. Par ce mode de tarification, l'assureur s'immunise contre le risque de résiliation. Cependant, ce mode de tarification est peu choisi par les emprunteurs du fait d'un coût plus élevé de l'assurance en début de prêt. Ce dernier peut avoir un caractère dissuasif lors du choix de l'assurance.

Chapitre 3

Le comportement de substitution de l'assuré

La faculté de substitution est une option au sens financier. Elle permet à l'assuré, lorsqu'il l'exerce, de substituer son contrat d'assurance de prêt, chaque année¹⁸ avant la date d'échéance prévue du contrat et sans surcoût.

La résiliation d'un contrat d'assurance emprunteur peut être la conséquence du rachat du crédit ou de la substitution du contrat d'assurance emprunteur.

Dans le cas d'une résiliation suite à un rachat de crédit, l'emprunteur assuré est sensible au taux d'intérêt du prêt. La résiliation de l'assurance dans le cadre d'une substitution est liée à la concurrence et peut-être amplifiée par les évolutions législatives. Dans ce cas, l'emprunteur est sensible au montant de la prime commerciale du contrat d'assurance emprunteur.

L'objectif de ce chapitre est de modéliser le comportement de substitution des assurés suite à l'amendement Bourquin. Notre approche se base sur des fondements microéconomiques.

3.1 Introduction à la théorie de la décision

La théorie de la décision permet de modéliser le comportement d'un agent économique, c'est à dire une personne ayant un rôle actif dans la vie économique, face à des situations de choix. Un choix est la décision d'un individu de faire quelque chose, il implique nécessairement une décision de ne pas faire autre chose.

Dans l'ouvrage « *Microéconomie* », Paul Krugman et Robin Wells énoncent les principes sur lesquels repose la logique économique des choix individuels.

- Principe 1 : Les choix sont nécessaires car les ressources sont rares ;
- Principe 2 : Le véritable coût d'un bien est son coût d'opportunité : ce à quoi il faut renoncer pour l'obtenir ;
- Principe 3 : Un arbitrage entre deux produits financiers consiste à vendre l'un dans le but d'acquérir l'autre jugé meilleur ;
- Principe 4 : Les gens réagissent à des incitations, et exploitent les occasions d'améliorer leur situation.

3.2 La loi de comportement

L'amendement Bourquin étant récent, il existe peu de données concernant les substitutions annuelles en assurance emprunteur. Dans cette partie, nous proposons une estimation des taux de résiliation Bourquin basée sur le comportement probable de l'assuré.

¹⁸ Dans le respect des délais concernant la date d'anniversaire du contrat.

3.2.1 Le comportement d'arbitrage d'un emprunteur assuré

Chaque année, l'emprunteur doit faire un choix : conserver ou substituer son contrat d'assurance emprunteur. Cette décision a un coût. En changeant d'assurance, l'emprunteur renonce à certains avantages, comme la relation avec le conseiller. En contrepartie, en restant chez son assureur, l'assuré renonce à un gain potentiel de prime¹⁹. C'est le coût d'opportunité. Le choix résulte d'un arbitrage. L'emprunteur répond à une incitation et exploite l'occasion d'améliorer sa situation.

Lorsque l'emprunteur prend une décision, il n'a pas toujours connaissance des coûts et des bénéfices que le changement d'assurance pourrait lui apporter. Selon l'Article L313-32 du Code de la Consommation, changer d'assurance de prêt immobilier dans le cadre d'une substitution annuelle ne peut pas induire de frais supplémentaires : « le prêteur ne peut (...) exiger le paiement de frais supplémentaires, y compris des frais liés aux travaux d'analyse de cet autre contrat d'assurance. ». Ainsi, résilier son contrat d'assurance n'implique pas de surcoût. Le coût du changement pour l'assuré n'est donc pas financier et fait intervenir d'autres critères.

L'information économique est l'ensemble des données relatives aux agents économiques et aux grandeurs de l'économie, accessible sans discrimination à tous ceux qui le souhaitent et qui acceptent d'en payer le prix. Elle affecte les décisions économiques.

Dans l'ouvrage « modèle d'économie pur » écrit par Léon Walras, le modèle d'équilibre général suppose que l'information peut être acquise de manière égale et sans frais par tous les agents. Dans ce contexte, cela revient à supposer que les agents connaissent chacun leurs propres besoins, ressources et possibilités. Or, l'accès de l'ensemble des individus à une information parfaite est une hypothèse difficilement atteignable. L'acquisition d'informations est coûteuse, ce qui explique son imperfection.

Les décisions prises par les agents s'éloignent souvent du meilleur résultat économique possible. Certaines raisons font que l'assuré préfère payer une prime d'assurance plus élevée face au coût de l'effort lors du changement, la multi-détention d'assurances chez un assureur ou bien la conservation de la relation avec le conseiller bancaire. D'autres assurés préfèrent tout simplement ne pas prendre de décision.

3.2.2 Exemple des rachats conjoncturels en assurance-vie

L'option de rachat est une faculté donnée aux assurés dans leurs contrats d'épargne.

Deux natures de rachats sont observables en assurance vie :

- Le rachat structurel : il est dû à un besoin de liquidité de la partie de l'assuré (indépendant de tout facteur externe) ;
- Le rachat conjoncturel : il est induit par le comportement de l'assuré en réponse par exemple à l'écart constaté entre le taux servi et les taux proposés sur le marché. Cet écart dépend du contexte économique ainsi que de la concurrence en place (facteurs externes).

Si les rachats structurels peuvent être appréhendés via des lois d'expériences conformes aux observations passées ou aux données de marché, il est généralement difficile d'établir des lois de rachats conjoncturels notamment en absence de données historiques. C'est pourquoi les organismes d'assurance se réfèrent généralement à un modèle normatif, paramétré sur la base d'un jugement d'expert par le régulateur et permettant de considérer les rachats conjoncturels en fonction de l'écart entre le taux servi par l'assureur et le taux attendu par les assurés.

¹⁹ Dans le cas où la différence est positive.

Dans les Orientations Nationales Complémentaires (ONC) de 2013, l'ACPR définit deux lois de rachats conjoncturels, l'une correspondant à un plafond maximum du taux de rachat et l'autre correspondant à un minimum du taux de rachat. Les organismes ont ajusté leur loi de rachat dynamique afin que celle-ci soit à l'intérieur du tunnel ainsi constitué.

Les taux de rachats conjoncturels notés RC sont fonction de l'écart entre le taux servi R et le taux attendu (TA):

$$RC(R) = \begin{cases} RC_{max} & \text{si } R - TA < \alpha \\ RC_{max} \times \frac{(R - TA - \beta)}{\alpha - \beta} & \text{si } \alpha < R - TA < \beta \\ 0 & \text{si } \beta < R - TA < \gamma \\ RC_{min} \times \frac{(R - TA - \gamma)}{\delta - \gamma} & \text{si } \gamma < R - TA < \delta \\ RC_{min} & \text{si } R - TA > \delta \end{cases}$$

avec les données présentées dans le tableau 7.

	α	β	γ	δ	RCmin	RCmax
Plafond max	-4%	0%	1%	4%	-4%	40%
Plafond min	-6%	-2%	1%	2%	-6%	20%

Tableau 7. Valeur des seuils des lois de rachat conjoncturel proposées par l'ACPR

En 2013, dans le cadre de la collecte, les organismes exposés aux rachats ont été invités à tester différentes lois de rachats proposées dans les ONC. La grande majorité des organismes a utilisé le TME ou le taux Swap 10 ans comme estimateur du taux attendu par les assurés.

Le tableau 8 fournit l'effet des lois de rachat conjoncturel min, max et de celle retenue par un organisme exposé aux rachats, sur le BE Vie et sur le SCR, la comparaison se faisant par rapport à une situation où ne seraient pas pris en compte les rachats conjoncturels :

	Écart relatif moyen par rapport au BE sans rachats conjoncturels	Écart relatif moyen par rapport au SCR Net sans rachats conjoncturels
Plafond min des ONC	0,43%	+13.5%
Loi utilisée par l'organisme	0,61%	+18.4%
Plafond max des ONC	1,33%	+41.3%

Tableau 8. Effets des lois de rachats conjoncturels retenues sur le BE vie et le SCR

Ces chiffres montrent l'importance de l'hypothèse de rachats conjoncturels retenue.

Suite à son étude, l'ACPR a noté que :

- Les rachats conjoncturels sont difficiles à modéliser en général, et la plupart des sociétés ont donc retenu la proposition de l'ACPR ;
- Les différents paramètres retenus sont hétérogènes et les justifications fournies dans la notice méthodologique peu étoffées. Aucun organisme n'a fourni de détails sur le calibrage de ces paramètres, et les choix peuvent sembler arbitraires.

Par transposition, la modélisation des résiliations pour les contrats emprunteurs semble également difficile à appréhender. Nous étudierons plusieurs indicateurs permettant d'anticiper le comportement de substitution des assurés.

3.2.3 Construction d'une loi de comportement

Nous allons construire notre loi de comportement en nous inspirant du modèle de lois de rachat en assurance-vie proposées par l'ACPR. La construction de la loi de comportement du portefeuille se fait en deux étapes :

- 1) Le choix des critères décisionnels de l'assuré et la proposition d'indicateurs
- 2) La détermination de la probabilité de résiliation annuelle Bourquin en fonction des indicateurs retenus

Nous supposons que la totalité de notre portefeuille a souscrit à une garantie décès et une garantie arrêt de travail. Ces deux garanties sont le plus souvent exigées dans le cadre d'un crédit pour l'acquisition d'une résidence principale, cette dernière constituant la majorité des achats immobiliers (68,2% en 2019) d'après « *Le marché de l'immobilier ancien* » publié par Century 21 en Juillet 2020. La souscription d'une garantie décès seule est généralement possible lors de l'achat d'une résidence secondaire ou d'un investissement locatif. Dans le cas de l'investissement locatif, l'avantage fiscal apporté par la loi PINEL (assurance emprunteur déductible des revenus fonciers) peut constituer un critère dissuasif pour la substitution d'assurance.

Ainsi, notre loi de comportement modélise la résiliation simultanée des garanties décès et arrêt de travail.

1) Les critères décisionnels de l'assuré et les indicateurs

Le comportement d'arbitrage de l'emprunteur assuré dépend de plusieurs critères. Ces critères peuvent être des critères de segmentation tarifaire (âge, CSP, localisation géographique, qualité de fumeur/non fumeur etc...). Ils peuvent également être lié à l'emprunteur (intérêt financier) ou à l'emprunt (durée résiduelle). Ces facteurs peuvent jouer sur le tarif de l'assurance, et donc sur le prix dans une logique concurrentielle.

D'autres facteurs, que nous appellerons des facteurs « psychologiques » interviennent dans la détermination du seuil tels que le coût (en temps) des démarches administratives ou la relation avec le conseiller bancaire. Chaque facteur est intrinsèque à chaque assuré. L'intérêt financier pour l'assuré sera l'écart entre l'estimation qu'il en fera du coût et du gain potentiel.

Dans le cadre de notre étude, trois facteurs ont été considérés comme déterminants dans le choix de l'assuré : l'intérêt financier, la durée résiduelle et l'âge.

➤ L'intérêt financier pour la résiliation

Nous considérons que l'intérêt financier pour la résiliation est le critère dominant du choix de l'assuré. En effet, les emprunteurs sont en premier lieu sensibles à l'écart de prix de l'assurance. C'est une variable déterminante de la prise de décision. L'assuré aura un intérêt financier à substituer son contrat d'assurance emprunteur, si l'indicateur mesurant l'intérêt financier pour la résiliation (espérance de gain) est supérieur à un certain seuil.

Afin de mesurer l'intérêt financier pour la substitution, nous proposons deux indicateurs : la valeur actuelle du gain absolu et la valeur actuelle de gain relatif.

La valeur actuelle du gain absolu, notée $VA_{gain_abs}(t)$, est la valeur actuelle à la date t de la différence entre la prime commerciale de l'actuel contrat d'assurance emprunteur et la prime commerciale du nouveau contrat potentiel, pour une garantie équivalente.

$$VA_{gain_abs}(t) = \sum_{k=t+1}^N \frac{PC_k^{act_prime} - PC_k^{nouv_prime}}{(1+i)^{k-t}}$$

Avec :

- N la durée totale du prêt ;
- $PC_k^{act_prime}$, la valeur de la prime commerciale en date k de l'actuel contrat d'assurance emprunteur ;
- $PC_k^{nouv_prime}$, la valeur de la prime commerciale en date k de l'éventuel nouveau contrat d'assurance emprunteur.

La valeur actuelle du gain relatif, notée $VA_{gain_rel}(t)$, est le rapport entre la valeur actuelle du gain absolu et la valeur actuelle de la prime commerciale de l'actuel contrat d'assurance emprunteur.

$$VA_{gain_rel}(t) = \frac{VA_{gain_abs}(t)}{\sum_{k=1}^N \frac{PC_k^{act_prime}}{(1+i)^k}}$$

Un emprunteur pourrait avoir un intérêt financier à substituer son contrat d'assurance emprunteur dès que la valeur actuelle des primes commerciales d'un autre contrat d'assurance emprunteur est moins élevée que la valeur actuelle des primes commerciales de son actuel contrat. Ainsi, si $VA_{gain_abs}(t) > 0$, l'emprunteur pourrait avoir un intérêt financier à substituer son contrat. Cependant, malgré une valeur actuelle du gain absolu positive, ce gain doit être évalué au regard du coût de l'effort. L'assuré ne fera pas l'effort de substitution de son contrat d'assurance emprunteur s'il juge le gain insuffisant. En posant $VA_{coût}$ la valeur actuelle des coûts engendrés lors de la substitution du contrat d'assurance (appels téléphoniques, prise d'une journée de travail...), l'emprunteur aura finalement un intérêt financier à substituer son contrat si $VA_{gain_abs}(t) > VA_{coût}(t)$. En revanche, si $VA_{gain_abs}(t) \leq VA_{coût}(t)$, l'emprunteur n'exercera pas sa faculté de résiliation.

La valeur actuelle du gain dépend de la tarification du contrat d'assurance emprunteur actuel et du nouveau contrat d'assurance potentiel. Étudions l'évolution de la valeur actuelle du gain absolu et relatif en fonction des tarifications du contrat d'origine et du contrat de substitution.

Les travaux se basent sur un assuré de 40 ans, ayant un prêt de 200 000€ sur 20 ans, au taux d'intérêt 1,62%. Ils sont basés sur la prime pure en prenant en compte dans la tarification les résiliations suite

au rachat de crédit (3% annuel) et à la résiliation la 1^{ère} année de prêt (12% annuel). La table de mortalité utilisée est la table TH00-02 abattue de 40%. Le contrat groupe est segmenté par tranche d'âge et par tranche de durée de prêt. La tarification par segment est présentée en section 3.3.1. Le contrat individuel est tarifé en fonction de l'âge de l'assuré et de la durée du prêt.

Scénario 1 : Substitution d'un contrat individuel vers un contrat individuel, les deux tarifés en proportion du capital initial

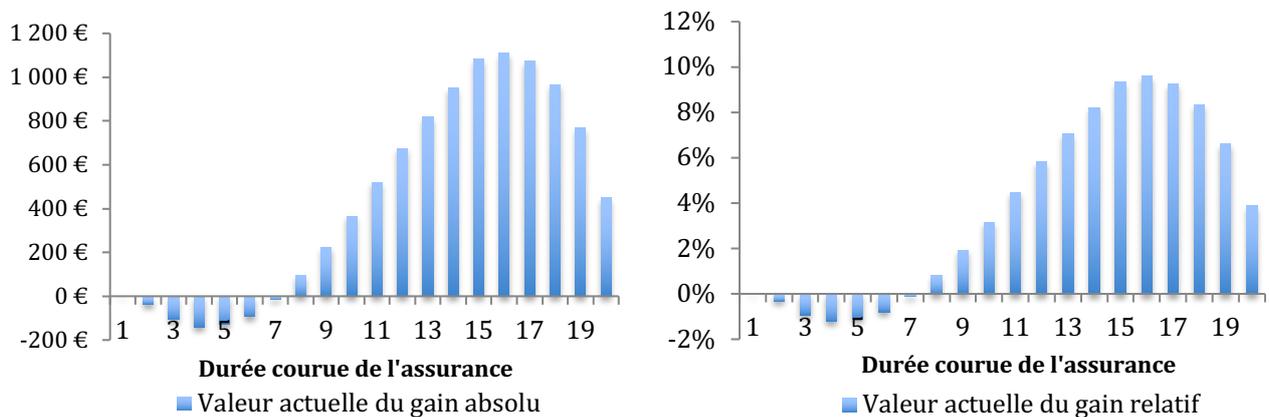


Figure 23. Evolution de la valeur actuelle du gain absolu et de la valeur actuelle du gain relatif

Les 7 premières années de prêt, l'assuré n'a pas intérêt à substituer son contrat car la baisse du capital ne permet pas de compenser l'augmentation de prime pure liée à l'âge. L'effet vieillissement domine l'effet baisse du capital restant dû. L'assuré présente un intérêt financier à substituer à partir de la 8^{ème} année de prêt et ce dernier atteint son maximum la 17^e année. Ainsi, dans la deuxième partie du prêt, c'est l'effet baisse du capital restant dû qui domine, d'où un montant de prime pure moins élevé (malgré un taux de prime pure plus élevé).

Scénario 2 : Substitution d'un contrat groupe vers un contrat groupe, les deux tarifés en proportion du capital initial

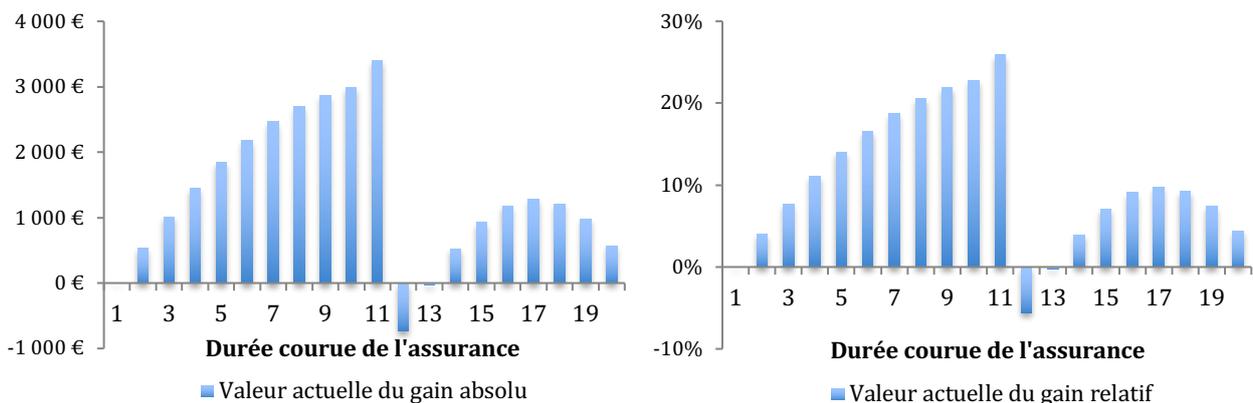


Figure 24. Evolution de la valeur actuelle du gain absolu et de la valeur actuelle du gain relatif

Lors d'une substitution d'un contrat groupe vers contrat groupe, les 2 tarifés en proportion du capital initial, selon les mêmes hypothèses techniques et avec la même segmentation tarifaire, l'assuré présente un intérêt financier s'il reste dans la même classe de tarif. En effet, il pourra profiter d'une baisse de montant de la prime pure car il gardera le même taux de prime pure mais son capital restant dû aura

diminué. Il peut aussi avoir un intérêt financier s'il passe à une classe de tarif moins élevé grâce à la diminution de la durée résiduelle (c'est ce qu'il se passe en année 11). Lorsque l'assuré passe à une classe de tarif plus élevé à cause de son vieillissement (année 12), il n'a d'abord pas intérêt à substituer car la hausse de la prime pure ne compense pas la baisse du capital restant dû. Ensuite, à partir de l'année 14, l'effet s'inverse.

Scénario 3 : Substitution d'un contrat groupe vers un contrat individuel, les deux tarifés en proportion du capital initial

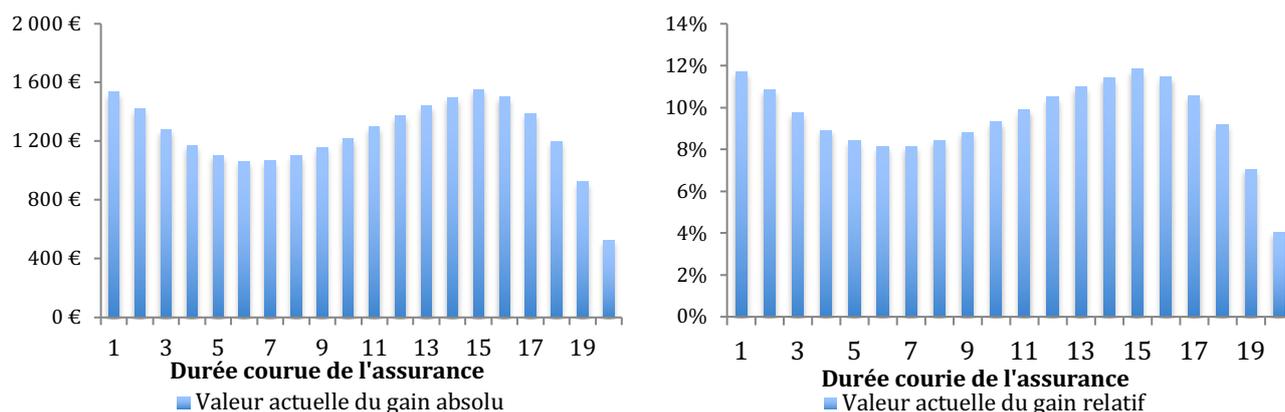


Figure 25. Evolution de la valeur actuelle du gain absolu et de la valeur actuelle du gain relatif

L'assuré de 40 ans a un intérêt financier à aller dans un contrat plus segmenté. La mutualisation dans la classe de tarif [35 ans,50 ans] ne lui est pas favorable. En effet, ce dernier se trouve en-dessous de l'âge actuariel de sa classe de tarif (42,60 ans). Il est donc sur-tarifé et aurait un avantage à aller dans un contrat individuel. A noter que plus l'âge de l'assuré est inférieur à l'âge actuariel de sa classe de tarif, plus l'assuré aura une valeur actuelle du gain importante.

L'évolution de la valeur actuelle du gain lors d'une substitution où les primes sont tarifées en proportion du capital restant dû a également été étudiée. Les résultats sont présentés en annexe 4.

➤ La durée résiduelle du prêt

La durée résiduelle est la durée restante jusqu'à la maturité du prêt.

Il peut être pertinent de considérer que plus la durée résiduelle du prêt est importante, plus l'assuré aura d'appétence à substituer son assurance de prêt. La durée résiduelle peut donc être retenue comme un facteur discriminant dans la résiliation de l'assurance emprunteur. L'étude « Magnolia » présentée au chapitre 1 montre que la durée résiduelle moyenne des emprunteurs ayant fait jouer l'amendement Bourquin en 2018 était de 14 ans et que ces personnes se situaient autour de leur 5^e année de prêt.

Soit DR la durée résiduelle du prêt, alors :

$$DR = \text{Année de souscription du prêt} + \text{Durée du prêt} - \text{Année en cours}$$

Un emprunteur résiliera plus probablement son contrat d'assurance emprunteur si la durée résiduelle est supérieure à un certain seuil.

➤ L'âge

A partir d'un certain âge, la sélection médicale devient plus forte, et les examens médicaux sont souvent obligatoires pour souscrire une assurance emprunteur.

Si le changement d'assurance emprunteur pourrait présenter des avantages pour certains assurés âgés, la forte sélection médicale constitue un obstacle à la substitution de l'assurance emprunteur.

Nous posons x_t l'âge de l'assuré à la date t .

2) La probabilité de résiliation pour une substitution après la première année de prêt

Afin de construire la loi de comportement de résiliation liée à la substitution du contrat d'assurance d'un assuré suite à l'amendement Bourquin, nous allons nous inspirer des lois de rachat conjoncturel proposées par l'ACPR.

Nous introduisons une loi d'exercice d'option :

- h_1 renvoie la probabilité que l'assuré résilie son contrat d'assurance emprunteur après la première année du prêt.

$$h_1(VA_{\text{gain_abs}}(t)) = \begin{cases} p_{\max}, & \text{si } VA_{\text{gain_abs}}(t) > \beta_1 \\ p_{\max} \frac{VA_{\text{gain_abs}}(t) - \alpha_1}{\beta_1 - \alpha_1}, & \text{si } \alpha_1 \leq VA_{\text{gain_abs}}(t) \leq \beta_1 \\ 0\%, & \text{si } VA_{\text{gain_abs}}(t) < \alpha_1 \end{cases}$$

Avec :

- t la date d'évaluation de l'option ;
- p_{\max} la probabilité maximale de résilier au titre de l'amendement Bourquin ;
- α_1 le seuil en-dessous duquel l'emprunteur est indifférent à la variation de la valeur actuelle du gain absolu ;
- β_1 le seuil au-dessus duquel la probabilité de résilier au titre de l'amendement Bourquin est maximum et supposée constante, égale à p_{\max} .

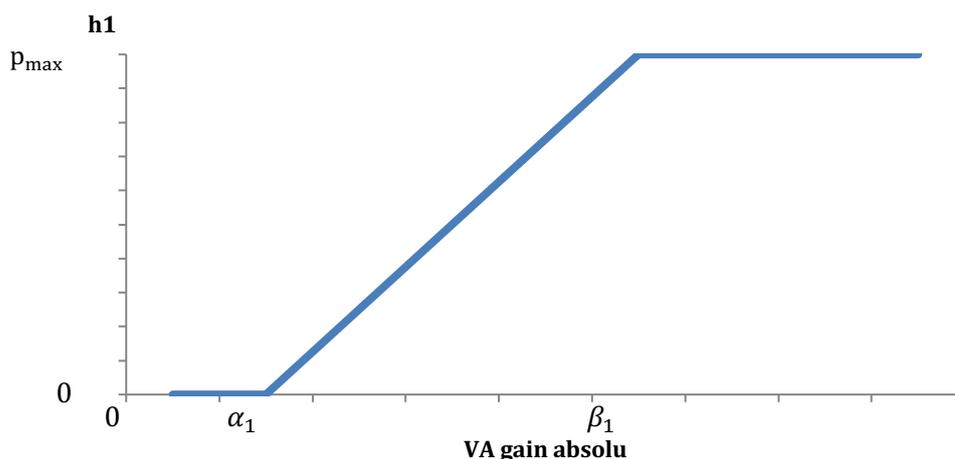


Figure 26. Loi d'exercice d'option h_1

Le premier facteur de décision des agents économiques est généralement le prix. En effet, nous avons remarqué que c'est sur le prix de l'assurance que les courtiers jouent pour inciter les clients à substituer leur assurance emprunteur. D'après le sondage « Un bilan mitigé un an après l'ouverture du marché de l'assurance crédit immobilier » réalisé par Magnolia début 2019, près de 87% des personnes ayant résilié en faisant jouer l'amendement Bourquin l'ont fait pour faire des économies. De plus, lors des simulations effectuées sur les sites internet des courtiers, afin d'opter pour une substitution d'assurance emprunteur, nous avons remarqué que ces derniers mettent l'accent sur la valeur actuelle du gain absolu plutôt que sur la valeur actuelle du gain relatif.

Nous supposons que la valeur actuelle du gain relatif, la durée résiduelle et l'âge constituent des critères « secondaires » dans la décision de l'assuré. C'est pourquoi nous avons décidé de les modéliser par la suite sous forme de contraintes.

Nous proposons alors une loi de comportement sous contraintes :

$$f(h_1(t), VA_{\text{gain_rel}}(t), DR(t), x_t) = h_1(t) \cdot \mathbb{1}_{\{VA_{\text{gain_rel}}(t) \geq \alpha_2; DR(t) \geq \alpha_3; x_t < \alpha_4\}}$$

Avec :

- α_2 le seuil de gain relatif au-dessus duquel l'assuré est prêt à substituer son contrat d'assurance emprunteur;
- α_3 le seuil de durée résiduelle au-dessus duquel l'assuré est prêt à substituer son contrat d'assurance emprunteur;
- α_4 le seuil d'âge au-dessus duquel l'assuré ne substituera pas son contrat d'assurance;

Calibrage des paramètres

En l'absence de recul et donc de données suffisantes sur les résiliations Bourquin, les paramètres ont été établis à l'aide d'enquêtes et de sondages réalisés sur le marché. Nous nous basons donc sur une approche qualitative. Les résultats des différentes études sont présentés en section 1.7.1.

- p_{max} : Les chiffres communiqués par la FFA (cf chapitre 1) montrent que le taux de délégation en assurance emprunteur est stable depuis 2010 et se situe aux alentours de 15%. Les évolutions réglementaires (Lagarde et Hamon) n'ont pas eu d'effet significatif sur les taux de délégations des contrats emprunteurs. Nous retenons comme probabilité maximale de substituer son contrat au titre de l'amendement Bourquin la proportion de contrats délégués, soit 15%.

- α_1 : D'après un sondage réalisé par Magnolia, 40% des sondés sont prêts à faire jouer l'amendement Bourquin dès 1 000 € de gain. Nous retenons 1 000€ comme le seuil minimum à partir duquel l'assuré est prêt à substituer son contrat d'assurance emprunteur.
- β_1 : D'après le sondage Magnolia, 100% des sondés sont prêts à substituer leur contrat pour un gain supérieur à 10 000€. Nous retenons le seuil de 10 000 €.
- α_2 : Aucune étude ne mentionne le gain relatif à partir duquel l'emprunteur assuré est sensible à la substitution de son contrat. Cependant, les choix des individus sont également poussés par la différence relative entre deux contrats d'assurance. Par exemple, si deux assurés peuvent économiser 1 000€ sur leur assurance emprunteur et qu'ils ont la même durée résiduelle de prêt, l'assuré qui réalise un gain de 50% par rapport à son contrat d'assurance initiale sera encore plus incité à substituer son contrat que celui qui gagne 10%. Nous supposons que l'assuré ne substituera pas son contrat d'assurance emprunteur si le gain le relatif n'est pas au moins supérieur à 10%.
- α_3 : Aucun sondage n'étudie la sensibilité de l'emprunteur assuré pour la substitution d'assurance emprunteur en fonction de la durée résiduelle du prêt. En revanche, les premiers retours d'expérience sur l'amendement Bourquin présentés au chapitre 1 montrent que 60% des emprunteurs ayant substitué en faisant jouer l'amendement Bourquin avaient un prêt depuis moins de 5 ans. De plus, la durée résiduelle moyenne des emprunteurs ayant résilié se situe aux alentours de 14 ans. Nous supposons que l'assuré ne substituera pas son contrat si la durée résiduelle est inférieure à 3 ans.
- α_4 : Les notices d'informations consultées obligent les assurés à réaliser un examen médical pour des âges variant de 45 ans à 65 ans. La plupart du temps, les examens sont significatifs à partir de 55 ans.

Les paramètres retenus sont récapitulés dans le tableau 9.

Paramètres	p_{\max}	α_1	β_1	α_2	α_3	α_4
Valeurs	15%	1 000	10 000	10%	3	55

Tableau 9. Paramètres retenus pour les lois d'exercice d'option

Nous avons ainsi obtenu la loi de comportement Bourquin de l'assuré en date t (cf. figure 27).

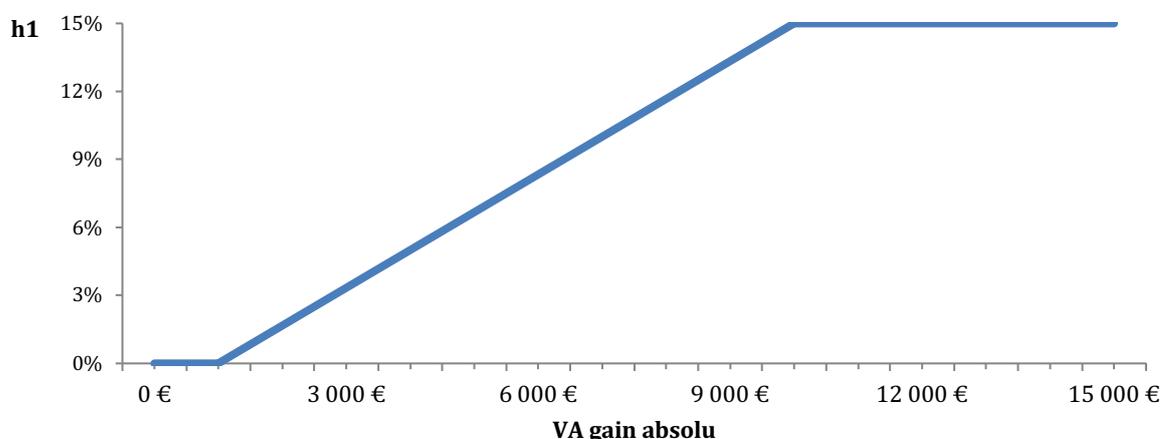


Figure 27. Loi d'exercice d'option h_1

3.3 Application à un portefeuille

Après avoir déterminé la loi de comportement pour un assuré, l'objectif est de construire le taux de résiliation Bourquin d'un portefeuille emprunteur.

3.3.1 Description du portefeuille

Le portefeuille utilisé est un portefeuille emprunteur fictif, créé sur la base de *models points* transmis par un client de Fixage. Le portefeuille contient 8 251 individus agrégés en 1030 *models points*. Les variables du portefeuille initial retenues sont les suivantes :

- Le capital emprunté ;
- Le taux d'intérêt ;
- La durée initiale de l'emprunt ;
- L'âge à la souscription.

Le plus jeune assuré a 19 ans et le plus âgé a 69 ans. L'âge moyen pondéré par le capital initial est 40,5 ans. Le portefeuille est réparti comme ci-dessous entre les âges (cf. figure 28).

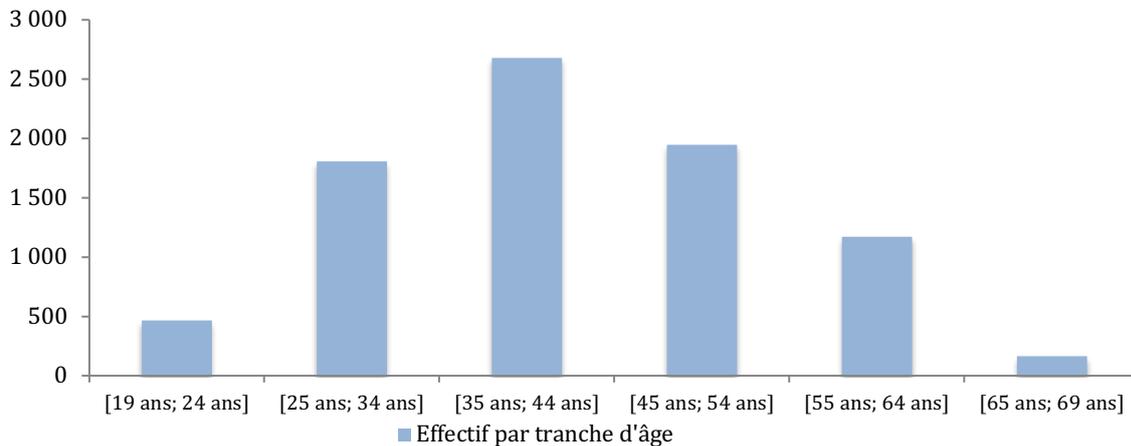


Figure 28. Effectif par tranche d'âge

Le capital moyen emprunté est 225 400€. La répartition du capital emprunté par tranche d'âge est présentée en figure 29.

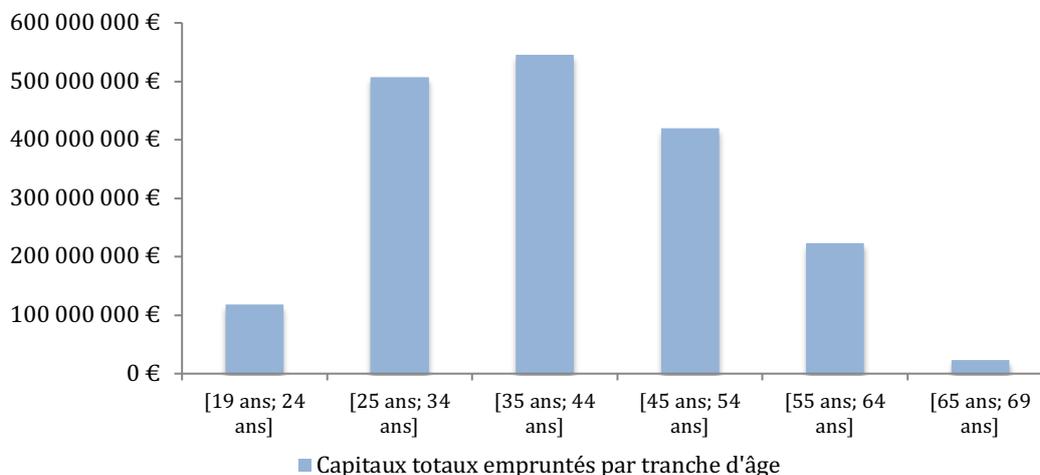


Figure 29. Capitaux empruntés totaux par tranche d'âge

La durée initiale d'emprunt varie entre 1 an et 32 ans. La durée initiale moyenne pondérée par les capitaux initiaux est 15,38 ans. Elle se répartie comme ci-dessous (cf. figure 30).

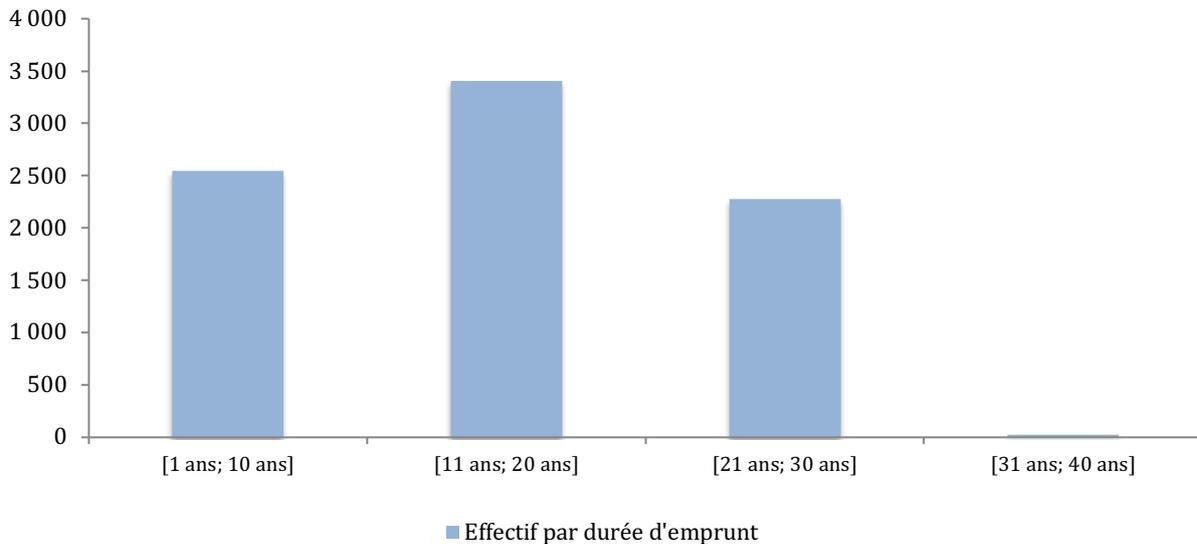


Figure 30. Effectif par durée d'emprunt

Nous supposons que les assurés paient des primes commerciales annuelles. Deux primes commerciales vont être calculées :

- La prime commerciale d'un contrat groupe ;
- La prime commerciale d'un contrat individuel.

Comme il a été présenté au chapitre 1, les contrats groupes proposent en général des tarifs peu segmentés tandis que les contrats individuels sont plus segmentés.

Ainsi, nous tarifons le contrat groupe en segmentant le portefeuille par tranche d'âge et par tranche de durée d'emprunt. Les cotisations sont en proportion du capital initial.

Nous considérons trois classes d'âge :

- La tranche [20 ans, 35 ans] ;
- La tranche [35 ans, 50 ans] ;
- La tranche] 50 ans, 69 ans].

De même, nous considérons trois classes de durée d'emprunt :

- La tranche [1 ans, 10 ans] ;
- La tranche [11 ans, 20 ans] ;
- La tranche] 20 ans, 35 ans].

Nous obtenons ainsi 9 classes de tarif, en égalisant en date 0, la valeur actuelle probable de l'engagement de l'assureur et la valeur actuelle probable de l'engagement des assurés pour chaque classe considérée. Par ailleurs, nous supposons que l'assureur n'a pas pris en compte la probabilité de résiliation annuelle Bourquin dans sa tarification. Les taux de prime commerciale des garanties décès et arrêt de travail du contrat groupe sont présentés dans les tableaux 10 et 11.

Durée d'emprunt \ Âge	[1 ans, 10 ans]	[11 ans, 20 ans]	] 20 ans, 35 ans]
[20 ans, 35 ans[	0,12%	0,14%	0,20%
[35 ans, 50 ans]	0,38%	0,47%	0,63%
]50 ans, 69 ans]	1,13%	1,42%	1,59%

Tableau 10. Taux de prime commerciale de la garantie décès dans une tarification ne prenant pas en compte de la probabilité de résiliation Bourquin

Durée d'emprunt \ Âge	[1 ans, 10 ans]	[11 ans, 20 ans]	] 20 ans, 35 ans]
[20 ans, 35 ans[	0,17%	0,15%	0,15%
[35 ans, 50 ans]	0,38%	0,37%	0,35%
]50 ans, 61 ans]	0,80%	0,51%	0,37%

Tableau 11. Taux de prime commerciale de la garantie arrêt de travail dans une tarification ne prenant pas en compte de la probabilité de résiliation Bourquin

Les hypothèses actuarielles de l'assurance sont les suivantes :

- La table de mortalité utilisée est la TH00-02, avec des taux de mortalité abattus de 40% ;
- La table de maintien an arrêt de travail est une table chaînée construite à partir des tables du BCAC 2010 ;
- Le taux technique vie annuel est de 0,25% et le taux technique non-vie annuel est 0,5% ;
- La durée de la franchise est 3 mois ;
- Les décès et les entrées en arrêts de travail ont lieu en milieu d'année ;
- Les résiliations, les décès et les entrées en arrêt de travail sont indépendants ;
- Les primes sont versées annuellement à terme échu.

Dans notre modélisation, les contrats individuels proposent une tarification âge par âge et durée initiale par durée initiale de l'emprunt. Les taux de cotisations sont exprimés en pourcentage du capital initial.

Nous supposons que les hypothèses de résiliation du contrat groupe sont les suivantes :

- Le taux de résiliation annuel Hamon est 12% ;
- Le taux de rachat de crédit annuel est constant et égal à 3% ;
- Il n'y a pas de résiliation les 3 dernières années du prêt.

La structure de chargement du contrat groupe est :

- Chargements de gestion : 8% de la prime commerciale ;
- Chargements d'acquisition : 32% de la prime commerciale ;
- Rémunération de l'assureur : 20% de la prime commerciale.

Nous supposons que les hypothèses de résiliation du contrat individuel sont les suivantes :

- Le taux de résiliation annuel Hamon est 5%²⁰ ;
- Le taux de rachat de crédit annuel est constant et égal à 3% ;
- Il n'y a pas de résiliation les 3 dernières années du prêt.

²⁰ Nous supposons que les taux de résiliation liés à la loi Hamon sont plus faibles dans les contrats individuels car dans ce type de contrat, l'assuré est tarifé par rapport à son profil de risque.

La structure de chargement du contrat individuel est :

- Chargements de gestion : 8% de la prime commerciale ;
- Chargements d'acquisition : 17% de la prime commerciale ;
- Rémunération de l'assureur : 20%.

3.3.2 Évaluation du taux de résiliation Bourquin du portefeuille

Soit $res_ptf_t^{Bourquin}$ le taux de résiliation Bourquin du portefeuille estimé en date t.

$$res_ptf_t^{Bourquin} = \frac{\sum_{j=1}^{n_t} f(t, h_1^j(t), VA_{gain_rel}^j(t), DR^j(t), x_t^j) \times CRD_t^j}{\sum_{j=1}^{n_t} CRD_t^j}$$

Où :

- $h_1^j(t)$ est la valeur d'exercice d'option pour la valeur actuelle du gain absolu de l'assuré j en date t ;
- $VA_{gain_rel}^j(t)$ est la valeur actuelle du gain relatif de l'assuré j en date t ;
- $DR^j(t)$ est la durée résiduelle du prêt de l'assuré j en date t ;
- x_t^j est l'âge de l'assuré j en date t ;
- CRD_t^j est le capital restant dû de l'assuré j en date t ;
- n_t est le nombre d'assuré ayant un prêt en cours en date t.

Afin d'évaluer les taux de résiliation Bourquin de notre portefeuille, nous étudions trois situations de substitution de contrat :

- Situation 1 : Substitution d'un contrat groupe pour un contrat individuel ;
- Situation 2 : Substitution d'un contrat groupe pour un contrat groupe aux mêmes caractéristiques (même segmentation, mêmes hypothèses techniques,) ;
- Situation 3 : Substitution d'un contrat individuel pour un autre contrat individuel aux mêmes caractéristiques techniques.

La figure 31 présente l'évolution des taux de résiliation Bourquin de toute la population en fonction de la substitution envisagée.

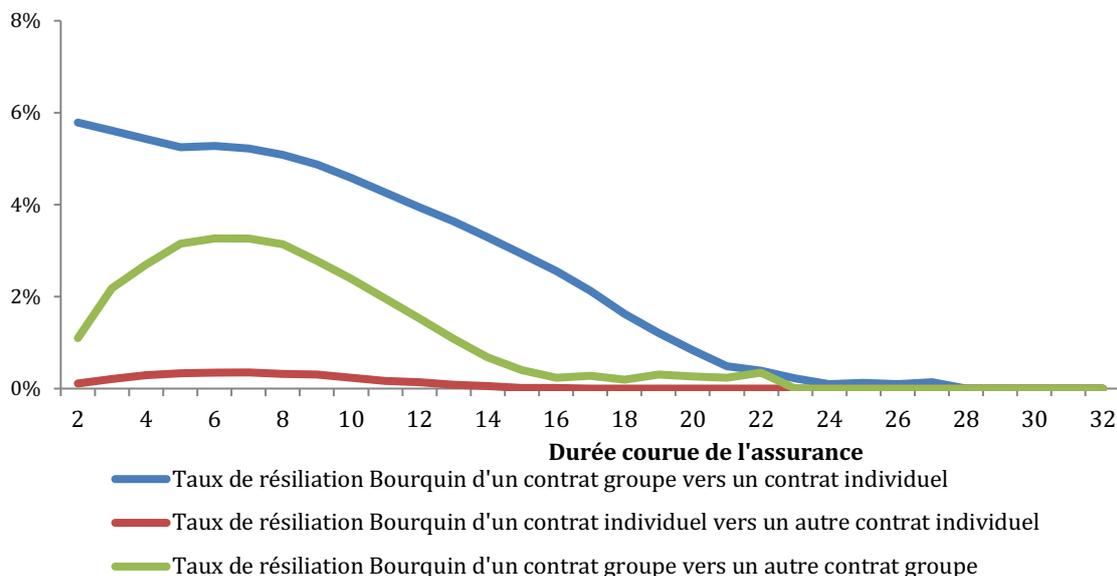


Figure 31. Taux de résiliation Bourquin

➤ Situation 1 : Substitution d'un contrat groupe pour un contrat individuel

Les taux de résiliation du contrat groupe vers des contrats individuels sont globalement décroissants jusqu'à l'extinction du portefeuille. Cette situation présente à chaque date les taux de résiliations les plus élevés car c'est dans cette situation que certains assurés ont la valeur actuelle du gain la plus importante. Le taux de résiliation Bourquin maximum estimé est atteint en deuxième année de projection de prêt. Il vaut 5,79%.

➤ Situation 2 : Substitution d'un contrat groupe pour un contrat groupe aux mêmes caractéristiques techniques

Les taux de résiliation du contrat groupe vers un autre contrat groupe présentant les mêmes caractéristiques sont d'abord croissants jusqu'à la 6^e année de prêt puis ils sont ensuite décroissants jusqu'à l'extinction du portefeuille. Le taux de résiliation Bourquin maximum estimé est atteint en septième année de projection de prêt et vaut 3,27%.

Dans cette situation, les assurés peuvent avoir un intérêt financier à substituer leur contrat d'assurance emprunteur si le taux de prime proposé dans le nouveau contrat est le même que celui de l'actuel contrat. En d'autres termes, il faut que les assurés n'aient pas changé de classe de tarif. Le capital restant dû devenant plus faible au fil du temps, le montant de prime commerciale de l'éventuel nouveau contrat sera ainsi inférieur à celui de l'actuel contrat.

Ainsi, dans la première phase croissante, plusieurs assurés risquent de résilier leur contrat car le taux de prime de l'éventuel nouveau contrat est égal à celui de leur contrat actuel. Les taux de résiliations deviennent ensuite décroissants jusqu'à la 18^e année car plusieurs assurés passent à une classe de tarif plus élevée. Même si le capital restant dû est plus faible, ils n'ont pas d'intérêt financier à substituer (prime commerciale trop chère, ou gain insuffisant). Nous observons ensuite une très légère phase de croissance. Même si les assurés ont des taux de prime plus élevés, la baisse plus significative du capital restant dû en fin de période conduit à une prime commerciale qui peut être moins importante que celle du contrat actuel. Les assurés peuvent donc présenter un intérêt financier à ce moment. Après la 22^e année, les taux de résiliations décroissent jusqu'à devenir nuls.

➤ Situation 3 : Substitution d'un contrat individuel vers un autre contrat individuel aux mêmes caractéristiques

Les taux de résiliation des contrats individuels vers d'autres contrats individuels aux mêmes caractéristiques techniques sont quasi-nuls :

- La valeur actuelle du gain relatif n'atteint souvent pas le seuil de 10% permettant l'option de s'activer ;

Une analyse des taux de résiliation Bourquin par âge a été réalisée. Les résultats sont présentés en annexe 5. Il en ressort que l'amendement Bourquin conduit à la sortie des meilleurs risques, à savoir les personnes jeunes et les gros capitaux.

Chapitre 4

Déformation structurelle du résultat à l'échelle d'une génération de contrat et étude de rentabilité

La faculté de substitution annuelle des contrats d'assurance emprunteur affecte l'évolution des flux de l'assureur. Les flux de primes, les flux de prestations, mais aussi l'écoulement des provisions risquent d'être perturbé par l'amendement Bourquin. Ainsi, la structure du résultat sera modifiée.

L'objectif de ce chapitre est d'étudier l'évolution du résultat et des indicateurs de rentabilité suite au changement de régime de résiliation, sur une génération de contrat.

4.1 Les indicateurs

Afin de mener notre étude de rentabilité, il convient de définir quels seront les indicateurs comptables et prudentiels utilisés :

- Le résultat comptable ;
- Le ratio de sinistralité S/P comptable ;
- Le Best Estimate ;
- Le SCR de souscription ;
- La PVFP ;
- Le taux de marge future ;
- Le *Risk adjusted On Capital* (RAROC).

4.1.1 Le résultat comptable

Le compte de résultat permet de présenter l'ensemble des produits et des charges durant un exercice comptable. Le résultat comptable de l'assureur est la différence entre les produits et les charges de l'exercice. Ces derniers sont détaillés en annexe 6.

Le résultat comptable se décompose en trois types de résultat :

- Le résultat technique ;
- Le résultat de gestion ;
- Le résultat financier.

Le résultat technique

Le résultat technique prend en compte les flux qui sont directement liés aux risques assurés.

$$\begin{aligned} \text{Résultat Technique} = & + \text{Primes pures} \\ & + \text{Rémunération de l'assureur} \\ & - \text{Prestations} \\ & + \text{Provisions d'ouverture} \\ & - \text{Provisions de clôture} \end{aligned}$$

+ Intérêts techniques

Si le résultat technique est positif, alors l'assureur réalise un bénéfice technique pour l'année comptable considérée. Dans le cas contraire, il réalise une perte technique.

Le résultat financier

Le résultat financier résulte de la différence entre les produits financiers et les frais liés aux placements. Dans un souci de simplicité, nous négligeons les provisions financières.

$$\begin{aligned} \text{Résultat financier} = & + \text{Produits financiers} \\ & - \text{Intérêts techniques} \\ & - \text{Frais de placement} \end{aligned}$$

Le résultat de gestion

Le résultat de gestion résulte de la différence entre les chargements et les frais.

$$\begin{aligned} \text{Résultat de gestion} = & + \text{Chargements de gestion} \\ & + \text{Chargements d'acquisition} \\ & - \text{Frais de gestion} \\ & - \text{Frais d'acquisition} \end{aligned}$$

Le résultat brut d'impôt

Le résultat avant impôt correspond à la somme du résultat technique, du résultat de gestion et du résultat financier.

$$\text{Résultat brut d'impôts} = \text{Résultat Technique} + \text{Résultat de gestion} + \text{Résultat Financier.}$$

Le résultat net d'impôt

L'impôt sur les sociétés est une taxe sur les bénéfices des entreprises.

$$\text{Résultat net d'impôt} = \text{Résultat brut d'impôt} \times (1 - \text{taux_impôt})$$

4.1.2 Le ratio de sinistralité S/P comptable

Le ratio de sinistralité comptable, appelé aussi S/P comptable, mesure le coût des sinistres par rapport au montant des primes de risques encaissées pour une année comptable donnée. C'est un indicateur de l'équilibre technique du contrat.

$$\text{ratio de sinistralité} = \frac{S + \Delta\text{PSAP}}{\text{PR}} ;$$

Où PR= primes pures + rémunération de l'assureur.

4.1.3 Le Best Estimate

En considérant n le nombre d'années de projection et r_i le taux sans risque de la courbe de l'EIOPA à la date i,

$$BE = \sum_{i=0}^n \frac{(\text{Flux_sortants}_i - \text{Flux_entrants}_i)}{(1 + r_i)^i}.$$

Les flux projetés pour le calcul du Best Estimate dépendent de la frontière des contrats.

La frontière du contrat désigne l'instant à partir duquel l'assureur ou le réassureur a un droit unilatéral à une date future de :

- Résilier le contrat ;
- Rejeter les primes payables dans le cadre du contrat ;
- Modifier les primes ou les prestations payables dans le cadre du contrat afin que les primes reflètent le risque de l'assuré.

La frontière des contrats dépend des conditions générales du contrat et ne peut intervenir que sous certaines conditions puisque d'après l'article L113-12 du code des assurances : « *La durée du contrat et les conditions de résiliation sont fixées par la police.* ».

D'après l'article 21 du Règlement Délégué²¹, le comportement attendu des assurés doit être pris en compte dans l'évaluation du Best Estimate. Cela se matérialise par l'estimation attendue de la capacité de l'assuré à substituer son contrat.

La faculté de substitution annuelle étant un droit unilatéral pour l'assuré (et non pour l'assureur), l'amendement Bourquin ne modifie pas la frontière des contrats.

4.1.4 Le SCR souscription

Dans le cadre de solvabilité 2, il convient d'évaluer le niveau des SCR souscription vie et santé SLT. Ces éléments sont nécessaires au calcul du SCR. L'annexe 7 détaille son calcul ainsi que son évaluation.

Le SCR souscription en vie et le SCR souscription en santé SLT se calcule de la manière suivante :

$$SCR_m = \sqrt{\sum_{i,j} \text{Corr}'_{i,j} \times SCR'_i \times SCR'_j}$$

Où:

- $m = \{\text{vie; santé SLT}\}$
- $\text{Corr}'_{i,j}$ le coefficient de corrélation entre les sous-modules i et j ;
- SCR'_i le capital de solvabilité requis pour le sous-module de risque i ;
- SCR'_j le capital de solvabilité requis pour le sous-module de risque j .

Le SCR souscription global correspondant à l'agrégation du SCR souscription en vie et du SCR souscription en santé SLT et s'obtient de la manière suivante :

$$SCR_{\text{global}} = \sqrt{SCR_{\text{vie}}^2 + SCR_{\text{santé}}^2 + 2 \times 0,25 \times SCR_{\text{vie}} \times SCR_{\text{santé}}}$$

²¹ Journal de l'Union Européenne (2015), Règlement Délégué

Calcul de l'exigence de capital pour chaque sous-module

Dans un souci de simplicité, nous ne modélisons pas l'actif. En effet, nous supposons que l'amendement Bourquin affecte en premier lieu les flux du passif puisque ce dernier entraîne une modification des flux de primes et de prestations, ainsi que l'allure des provisions techniques. En réalité, la modification ces flux pourrait entraîner une modification de l'allocation de l'actif.

Nous obtenons alors :

$$SCR' = BE_{\text{choqué}} - BE_{\text{central}}.$$

4.1.5 La Present Value of Future Profit

La *Present Value of Future Profit* (PVFP) est la valeur actuelle des profits futurs générés par le portefeuille, calculée dans un scénario déterministe. La PVFP correspond à la valeur actuelle des résultats net d'impôts. Les flux sont actualisés au taux sans risque.

En considérant n la maturité du contrat et r_i le taux sans risque à la date i ,

$$PVFP = \sum_{i=1}^n \frac{\text{Résultat_net_d'impôts}_i}{(1 + r_i)^i}.$$

4.1.6 Le taux de marge future

Le taux de marge future est un indicateur sur la rentabilité future d'un produit. Nous le définissons de la manière suivante :

$$\text{Taux de marge future} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{\text{Résultat_net_d'impôts}_i}{(1 + r_i)^i}}{\sum_{i=1}^n \frac{\text{Primes commerciales}_i}{(1 + r_i)^i}}$$

4.1.7 Le RAROC

Le RAROC (Risk Adjusted Return On Capital) est une mesure de performance prenant en compte le risque pris par l'assureur. C'est un outil essentiel de la gestion des risques et de pilotage de résultat.

Dans notre étude, l'actif n'est pas modélisé et nous nous intéressons uniquement aux SCR souscription vie et santé slt. Afin d'appréhender la solvabilité de l'assureur sur notre produit, nous posons :

$$RAROC = \frac{PVFP}{SCR}.$$

4.2 Application à une génération de contrat

Cette section a pour but d'étudier l'évolution des indicateurs de rentabilité et de solvabilité avant et après l'entrée en vigueur de l'amendement Bourquin. L'étude se base sur une génération d'assurés ayant souscrit un contrat groupe tarifé en proportion du capital initial pour une garantie décès et une garantie arrêt de travail (cf. chapitre 3 section 3).

4.2.1 Les hypothèses techniques et d'évolution de la génération de contrat

Les tarifs

Les tarifs ne prenant pas en compte les résiliations Bourquin sont présentées dans les tableaux 12 et 13 en section 3.3.1.

Dans les tableaux 15 et 16 ci-dessous, nous présentons les tarifs prenant en compte les résiliations Bourquin.

Durée d'emprunt / Âge	[1 ans, 10 ans]	[11 ans, 20 ans]	] 20 ans, 35 ans]
[20 ans, 35 ans[	0,12%	0,15%	0,20%
[35 ans, 50 ans]	0,38%	0,52%	0,67%
]50 ans, 69 ans]	1,14%	1,44%	1,60%

Tableau 12. Taux de prime commerciale de la garantie décès dans une tarification prenant en compte de la probabilité de résiliation Bourquin

Durée d'emprunt / Âge	[1 ans, 10 ans]	[11 ans, 20 ans]	] 20 ans, 35 ans]
[20 ans, 35 ans[	0,18%	0,16%	0,15%
[35 ans, 50 ans]	0,40%	0,41%	0,37%
]50 ans, 69 ans]	0,83%	0,52%	0,38%

Tableau 13. Taux de prime commerciale de la garantie arrêt de travail dans une tarification prenant en compte de la probabilité de résiliation Bourquin

Le taux d'actualisation

Le taux sans risques utilisé pour le calcul du Best Estimate et de la PVFP est celui de la courbe EIOPA sans volatility adjustment au 31/12/2018.

Les frais

En nous inspirant des structures de frais présentes sur le marché, nous retenons la structure de frais suivante pour les deux garanties :

- Frais de gestion des contrats : 12€/an par contrat ;
- Frais de gestion des sinistres : 3% des prestations ;
- Frais fixe²² : 5 000 €/an.

²² Ces frais représentent le coût de notre système de gestion

Les hypothèses d'évolution du nombre d'assurés

Le nombre d'assurés est fonction de la probabilité de survie et de la probabilité de résiliation des assurés. La probabilité de survie des assurés est obtenue à partir de la table de mortalité TH00-02 abattue de 40%.

La probabilité de résiliation annuelle contient les trois types de résiliations :

- *Les résiliations liées au rachat du prêt*

Pour neutraliser les effets liés au taux d'intérêts, nous supposons les résiliations liées au rachat du prêt constantes et égales à 3%²³ tous les ans. Nous prenons comme hypothèse qu'il n'y a pas de rachat de crédit les trois dernières années du prêt.

- *Les résiliations liées au changement d'assurance emprunteur la première année du prêt (résiliations Hamon)*

Nous les supposons égales à 12%²⁴.

- *Les résiliations liées au changement d'assurance emprunteur après la première année du prêt (résiliations Bourquin)*

Nous supposons que les assurés du contrat groupe substituent pour aller dans des contrats plus segmentés. Les résiliations Bourquin retenues pour chaque assuré sont celles obtenues par la loi de comportement modélisée au chapitre 3, lors de la substitution d'un contrat groupe vers un contrat individuel. La loi est présentée dans le tableau 4 du chapitre 2.

Les produits financiers

Le placement des provisions mathématiques et des provisions pour sinistres à payer génère des produits financiers. En s'inspirant des taux de rendements financiers observés chez les assureurs au 31/12/2018, nous retenons un taux de rendement moyen des placements à 1,5%.

4.2.2 Comparaison des indicateurs de rentabilité avant et après amendement Bourquin

Notre étude porte sur la comparaison de trois scénarii :

- *Scénario avant Bourquin* : le contrat est tarifé sans résiliations annuelles Bourquin et est projeté avec la condition de présence avant Bourquin. C'est le scénario précédant l'entrée vigueur de l'amendement Bourquin ;
- *Scénario après Bourquin* : le contrat est tarifé sans résiliations annuelles Bourquin et est projeté avec la condition de présence après Bourquin. C'est le scénario dit « rétroactif ». L'amendement Bourquin étant rétroactif, ce scénario permet d'analyser les effets de l'amendement sur les contrats en stock au moment de l'entrée en vigueur de l'amendement.

²³ cf. les hypothèses de résiliation, chapitre 2 section 3

²⁴ cf. les hypothèses de résiliation, chapitre 2 section 3

- *Scénario après Bourquin avec prime Bourquin* : le contrat est tarifé en prenant en compte les résiliations annuelles Bourquin et est projeté avec la condition de présence après Bourquin. C'est le scénario concernant les générations de contrats souscrits après l'entrée en vigueur de l'amendement Bourquin.

Nous étudions les indicateurs comptables et les indicateurs prudentiels sur la garantie décès et la garantie arrêt de travail.

➤ **Le résultat comptable**

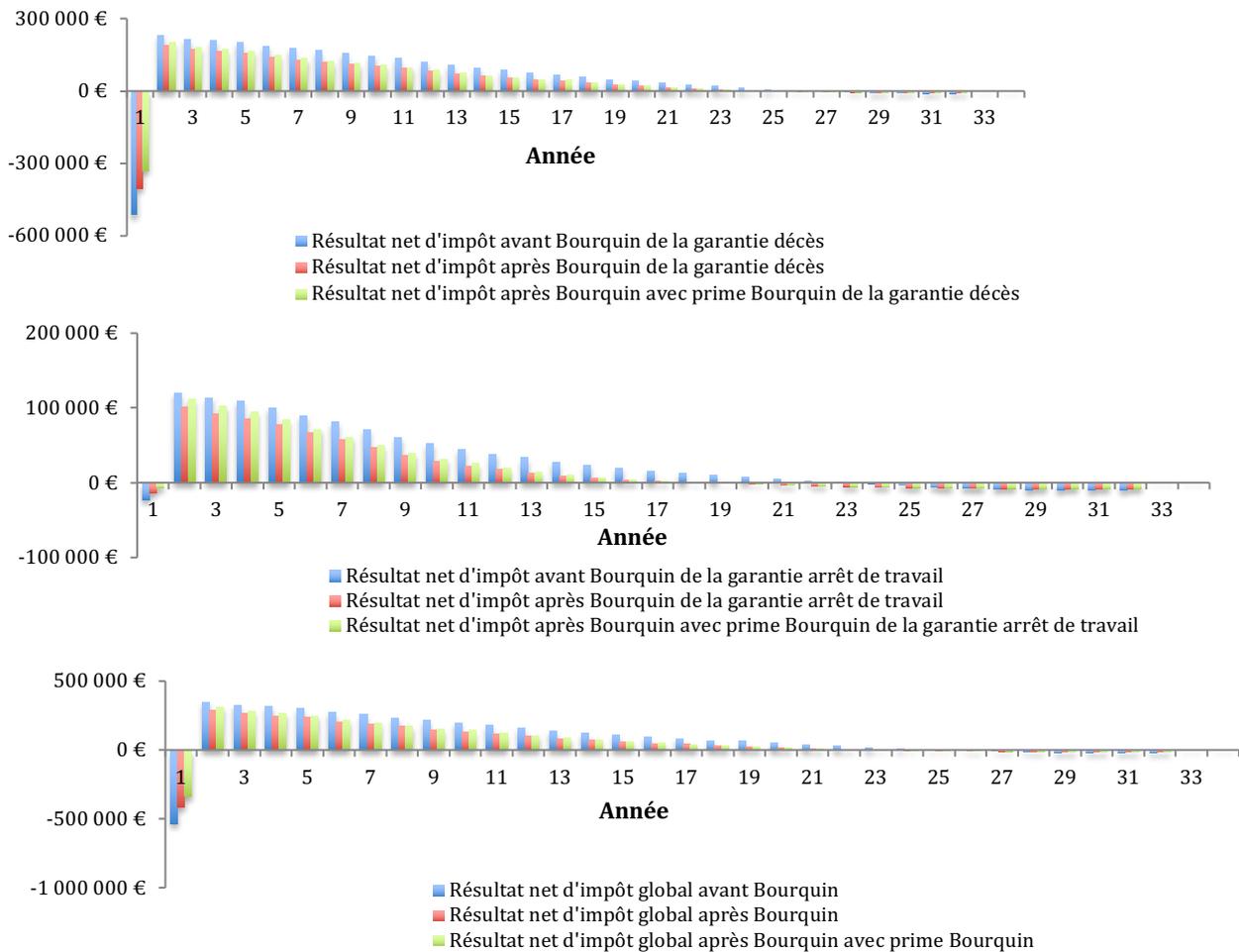


Figure 32. Évolution du résultat comptable net d'impôts

Résultats comptables avant Bourquin vs résultats comptables après Bourquin

Pour les deux garanties, les résiliations annuelles Bourquin dégradent le résultat de l'assureur sur une génération de contrat. Nous observons globalement une diminution des résultats net d'impôts de 32%.

Concernant le résultat technique, l'amendement Bourquin entraîne une diminution des primes de risque en moyenne de 26% et des prestations de 19%, ainsi qu'une diminution des provisions pour risque croissant puisque les assurés restent moins longtemps en portefeuille. En effet, même si la PRC pour une tête augmente (cf. section 2.4.3), la diminution des effectifs à l'échelle du portefeuille diminue le montant global de la PRC. Cela a pour conséquence une diminution des intérêts technique de 16%.

Sur la durée de projection, nous observons une diminution du résultat technique de 31%. Il représente 85% du résultat global.

Au niveau du résultat de gestion, l'amendement Bourquin entraîne une diminution des chargements et des frais relatifs à la gestion des contrats et des sinistres. La baisse des chargements provient de la diminution des primes commerciales et la baisse des frais provient de la diminution du nombre d'assurés et des prestations. En moyenne, nous observons une baisse des chargements de 26% plus importante que la baisse des frais de 14%. Sur la durée de projection, les résultats de gestion diminuent de 42%. Ils représentent 11% du résultat global.

Enfin, concernant le résultat financier, les produits financiers et les intérêts techniques diminuent en moyenne de 16%, donnant une baisse du résultat financier de 15%. Il représente 4% du résultat global.

Résultats comptables après Bourquin vs résultats comptables après Bourquin avec prime Bourquin

Dans le chapitre 2, nous avons montré que les primes pures prenant en compte les résiliations annuelles Bourquin sont légèrement supérieures à celles les omettant pour les deux garanties. Ainsi, à chargements équivalents, les primes commerciales de la garantie décès et de la garantie arrêt de travail après Bourquin sont supérieures aux primes commerciales avant Bourquin. La prise en compte des résiliations Bourquin dans le tarif permet d'augmenter de 3% les primes commerciales par rapport au scénario après Bourquin et implicitement de diminuer des provisions pour risque croissant de 12%. Cela génère une diminution des intérêts techniques de 5%. Ces évolutions permettent une amélioration des résultats techniques de 5% et des résultats de gestion de 11% globalement. Concernant le résultat financier, nous observons en moyenne une diminution 6%.

Finalement, la prise en compte des résiliations Bourquin dans le tarif permet d'améliorer les résultats comptables de 6% par rapport au scénario après Bourquin. En revanche, elle ne permet pas de retrouver la situation initiale de l'assureur. L'amélioration des résultats comptables est relativement faible au regard de la perte observée (perte de 32% du résultat comptable net d'impôt dans les scénarii *avant Bourquin vs après Bourquin* contre une augmentation de 6% du résultat comptable net d'impôt les scénarii *après Bourquin vs après Bourquin avec prime Bourquin*). Ainsi, même si la prime commerciale est devenue plus élevée, la baisse des effectifs, liée aux résiliations, limite le gain de l'assureur.

➤ Le S/P comptable

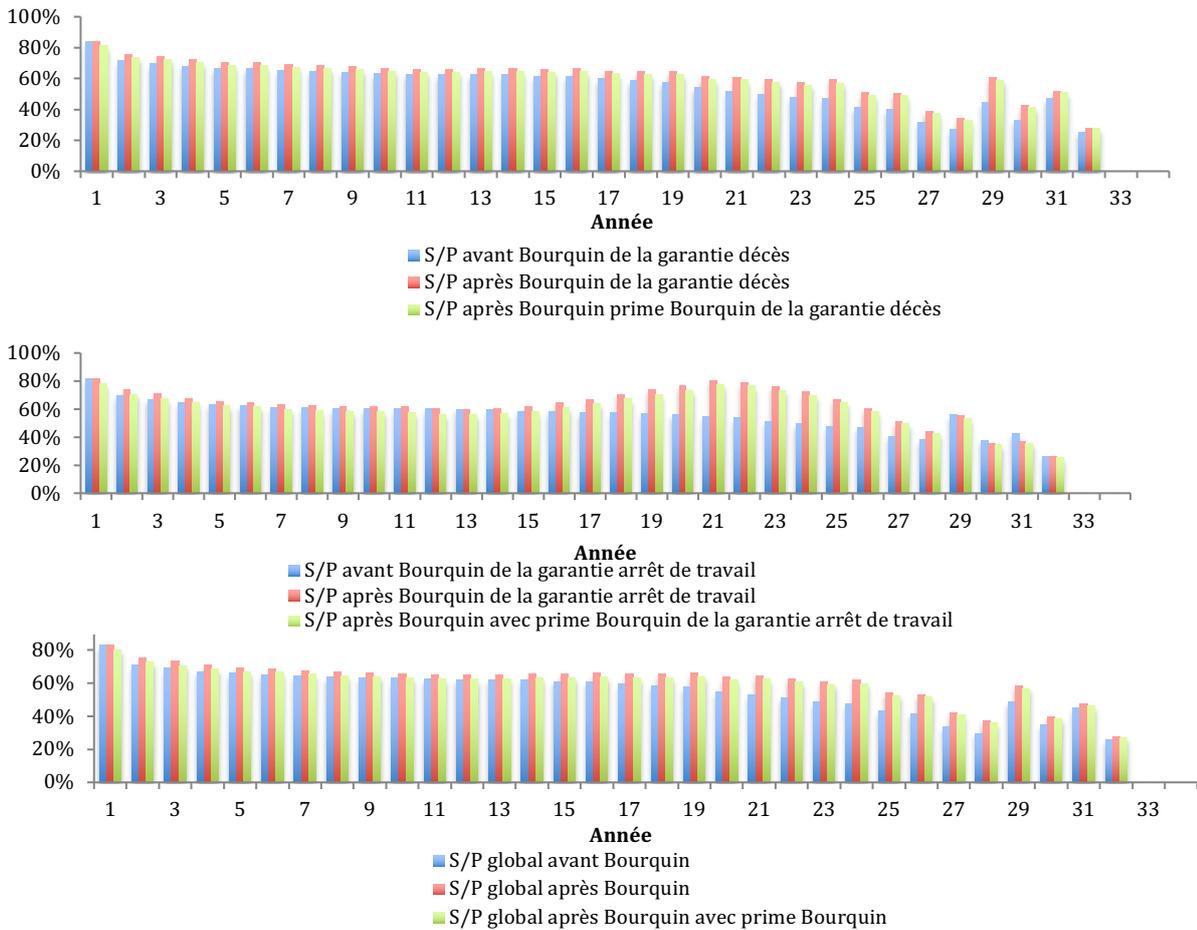


Figure 33. Évolution du S/P comptable

Pour les deux garanties, l'amendement Bourquin entraîne une diminution des primes de risque et des charges de sinistres probables. La garantie arrêt de travail est la garantie qui subit les plus fortes diminutions, en particulier sur les primes. En effet, cette garantie a des primes plus élevées que la garantie décès pour les classes de tarifs les plus sensibles aux résiliations. Au global, le S/P augmente 6 points de pourcentage.

Lors du passage à la nouvelle tarification, les taux de prime pure augmentent d'en moyenne 3% pour la garantie décès et d'environ 4,5% pour la garantie arrêt de travail. Cela entraîne une amélioration du S/P global de 2 points par rapport au scénario après Bourquin.

Ainsi, l'augmentation de la prime pure permet de récupérer 1/3 des points perdus lors du passage à l'amendement Bourquin. L'assureur ne retrouve pas les S/P initiaux.

➤ Le Best Estimate

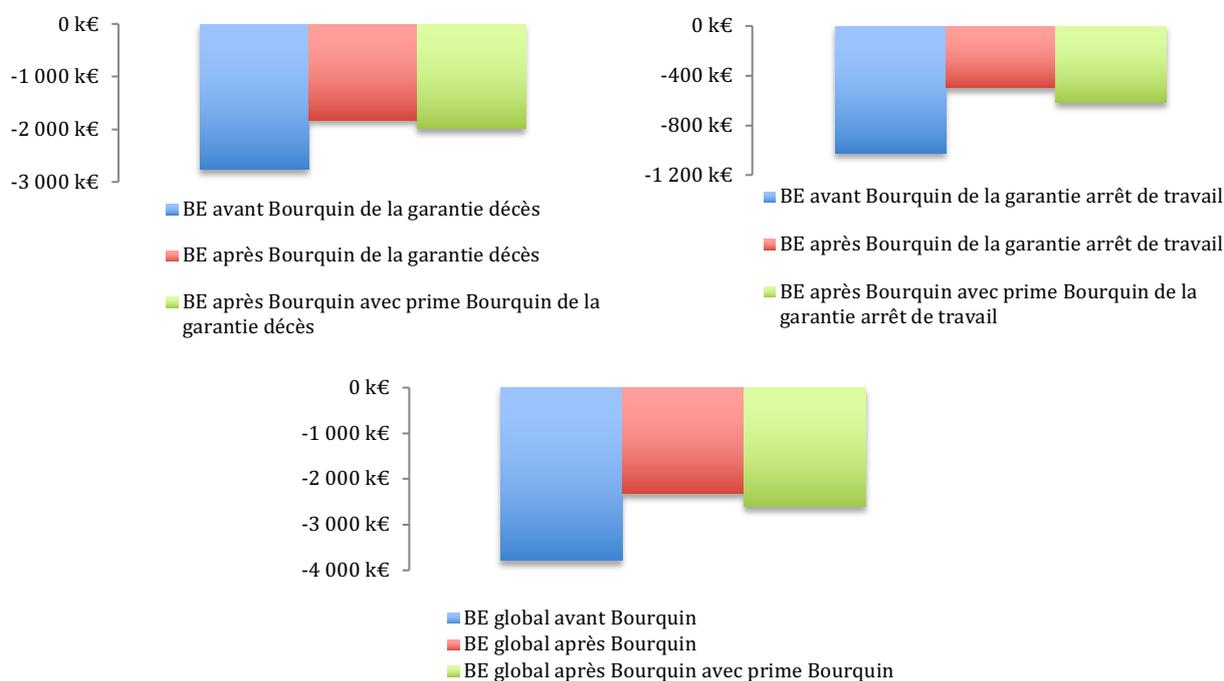


Figure 34. Évolution des Best Estimate

Nous remarquons que dans les deux scénarii, les Best Estimates sont négatifs pour les deux garanties ce qui pour une seule génération de contrats signifie que les contrats sont bénéficiaires. Ces résultats sont la conséquence de 2 facteurs :

- La comptabilisation négative des flux de primes futures ;
- Un ratio combiné²⁵ inférieur à 100%.

Les résiliations Bourquin augmentent globalement le Best Estimate de 39%. Il augmente de 34% pour la garantie décès et de 52% pour la garantie arrêt de travail. Bien que les impacts soient plus importants sur la garantie arrêt de travail, le BE de la garantie décès est environ 2,5 fois plus important que celui de la garantie arrêt de travail. Dans ce mode de tarification (en proportion du capital initial), la prime est déconnectée risque (capital restant dû et mortalité à l'âge atteint pour la garantie décès, incidence et provision d'arrêt de travail pour la garantie arrêt de travail). L'assureur a besoin des primes futures pour rééquilibrer le contrat. L'intégration des résiliations Bourquin ayant davantage de poids en fin de projection, le Best Estimate se trouve augmenté.

Pour les deux garanties, la prise en compte des résiliations Bourquin dans le tarif permet d'améliorer le Best Estimate par rapport au scénario après Bourquin. Elle augmente la composante prime du BE global de 3%. Cela engendre une diminution du BE global de 12% par rapport au scénario après Bourquin (contre une hausse de 39% dans les scénarii *avant Bourquin vs après Bourquin*). La prise en compte des résiliations Bourquin dans le tarif permet finalement de récupérer 25% du montant du BE perdu lors du passage à l'amendement Bourquin. L'augmentation du BE conduit, toute chose égale par ailleurs à une baisse des fonds propres prudentiels et pourrait conduire à la baisse du ratio de solvabilité (cela dépendra de l'évolution du SCR).

²⁵ Ratio combiné = $\frac{\text{Charge de sinistres} + \text{frais} + \text{commissions}}{\text{primes commerciales}}$

➤ Le SCR souscription

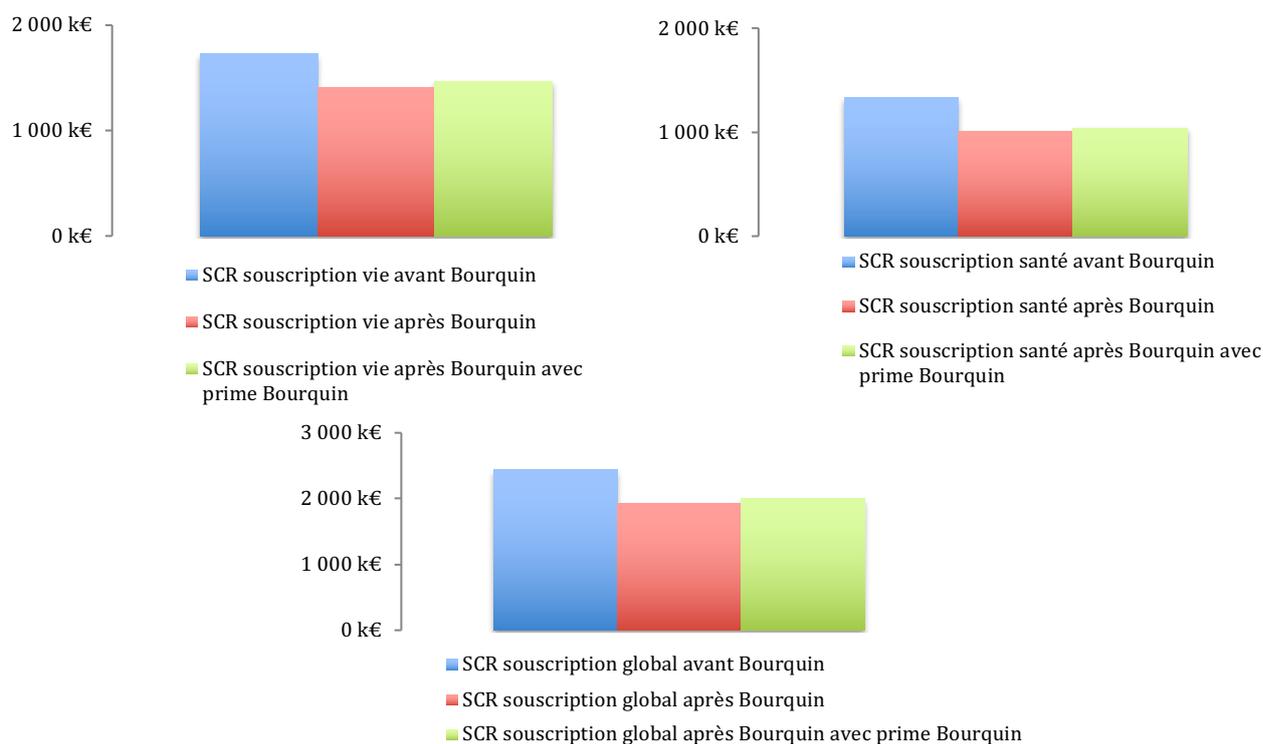


Figure 35. Évolution des SCR souscription

Les résiliations annuelles Bourquin diminuent le niveau des SCR souscription vie et santé, et donc le SCR de souscription global. Dans le nouveau régime de résiliation, la durée du portefeuille est réduite. Sans les résiliations Bourquin, la durée est égale à 8 tandis qu'avec les résiliations Bourquin, elle est égale à 7. Les assurés restant moins longtemps dans le portefeuille, le risque s'étend sur une durée plus courte et l'assureur peut ainsi immobiliser moins de capital. Les tableaux 14 et 15 reprennent l'évolution des SCR des sous-modules de risque.

Sous-module	Avant Bourquin	Après Bourquin	Après Bourquin avec prime Bourquin	Variation avant Bourquin/après Bourquin	Variation après Bourquin/après Bourquin prime Bourquin
SCR mortalité	655 k€	546 k€	546 k€	-17%	0%
SCR catastrophe	280 k€	280 k€	280 k€	0%	0%
SCR rachat	1 455 k€	1 143 k€	1 216 k€	-21%	+ 6%
SCR frais	46 k€	39 k€	39 k€	-14%	0%
SCR souscription vie	1 735 k€	1 409 k€	1 472 k €	-19%	+ 5%

Tableau 14. Décomposition du SCR souscription vie par sous-modules de risque

Sous-module	Avant Bourquin	Après Bourquin	Après Bourquin avec prime Bourquin	Variation avant Bourquin/après Bourquin	Variation après Bourquin/après Bourquin prime Bourquin
SCR morbidité	1 113 k€	853 k€	853 k€	-23%	0%
SCR longévité	23 k€	18 k€	18 k€	-23%	0%
SCR rachat	686 k€	502 k€	557 k€	-27%	+ 11%
SCR frais	38 k€	34 k€	34 k€	-11%	0
SCR souscription santé	1 326 k€	1 006 k€	1 034 k€	-24%	+ 3%

Tableau 15. Décomposition du SCR souscription santé SLT par sous-modules de risque

Concernant la garantie décès, trois sous-modules entraînent la diminution du SCR souscription vie : les sous-modules mortalité, rachat et dépense. Pour la garantie arrêt de travail, tous les sous-modules

de risques diminuent. Le BE central est plus sensible aux résiliations Bourquin que les BE résultants des différents chocs car il est en valeur absolue plus élevé. Cela entraîne donc une diminution des SCR des sous-modules et donc du SCR de souscription.

L'augmentation des taux de prime pure des garanties décès et arrêt de travail affecte les SCR du sous-module rachat à la hausse par rapport au scénario après Bourquin. Les SCR des sous-modules mortalité, catastrophe, frais, morbidité et longévité gardent quant à eux la même valeur que dans le scénario après Bourquin. En effet, La mortalité et l'incidence de l'arrêt de travail sont indépendantes de la prime pure.

➤ La PVFP

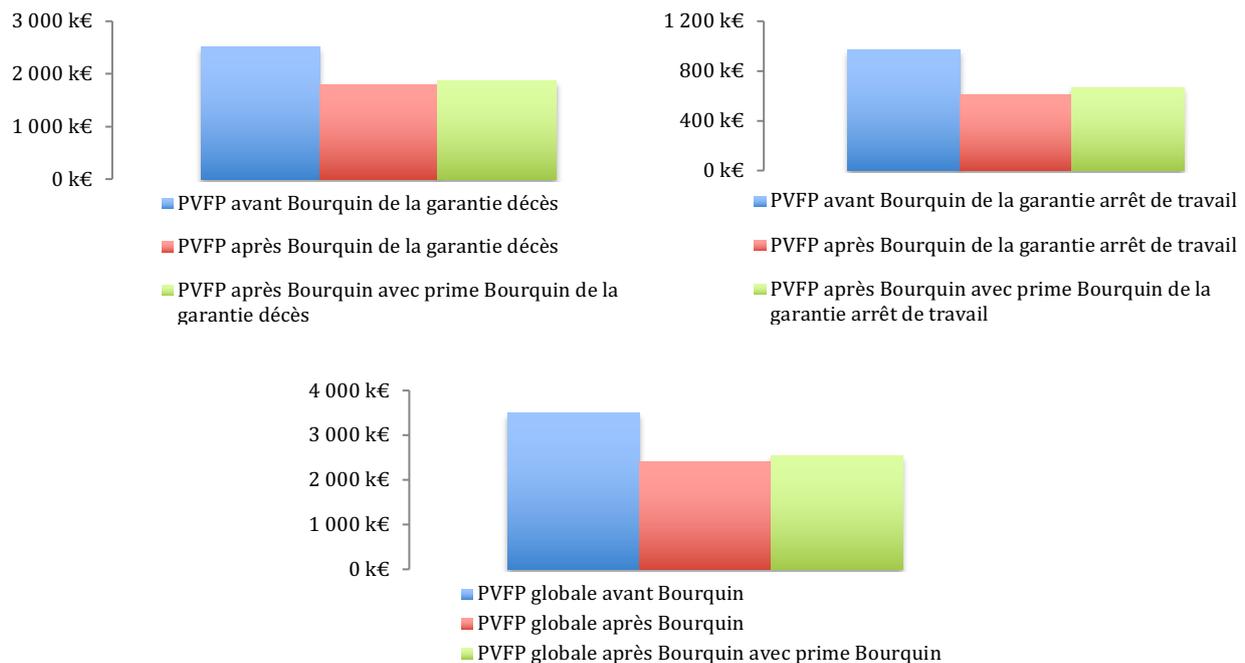


Figure 36. Évolution de la PVFP

Les résiliations Bourquin dégradent la PVFP globale de 32%. Au titre de la garantie décès elle diminue de 29% et au titre de la garantie arrêt de travail, elle diminue de 37%. Cela est conforme à la baisse des résultats comptables observées ci-dessus. La baisse des effectifs et le phénomène d'anti-sélection font que l'assureur ne parvient pas récupérer les primes attendues (tarification en proportion du capital initial).

Pour les deux garanties, la prise en compte des résiliations Bourquin dans le tarif améliore la PVFP. Au global, cette dernière augmente de 6%.

La prise en compte des résiliations Bourquin dans le tarif ne permet pas de retrouver les niveaux de PVFP du scénario avant Bourquin puisque seulement 1/5 de la perte de PVFP suite au passage à l'amendement Bourquin est récupérée. Cela n'est pas suffisant pour retrouver la PVFP avant Bourquin. A nouveau, cela illustre le poids de la probabilité de résiliation Bourquin dans la déformation des indicateurs de rentabilité.

➤ Le taux de marge future

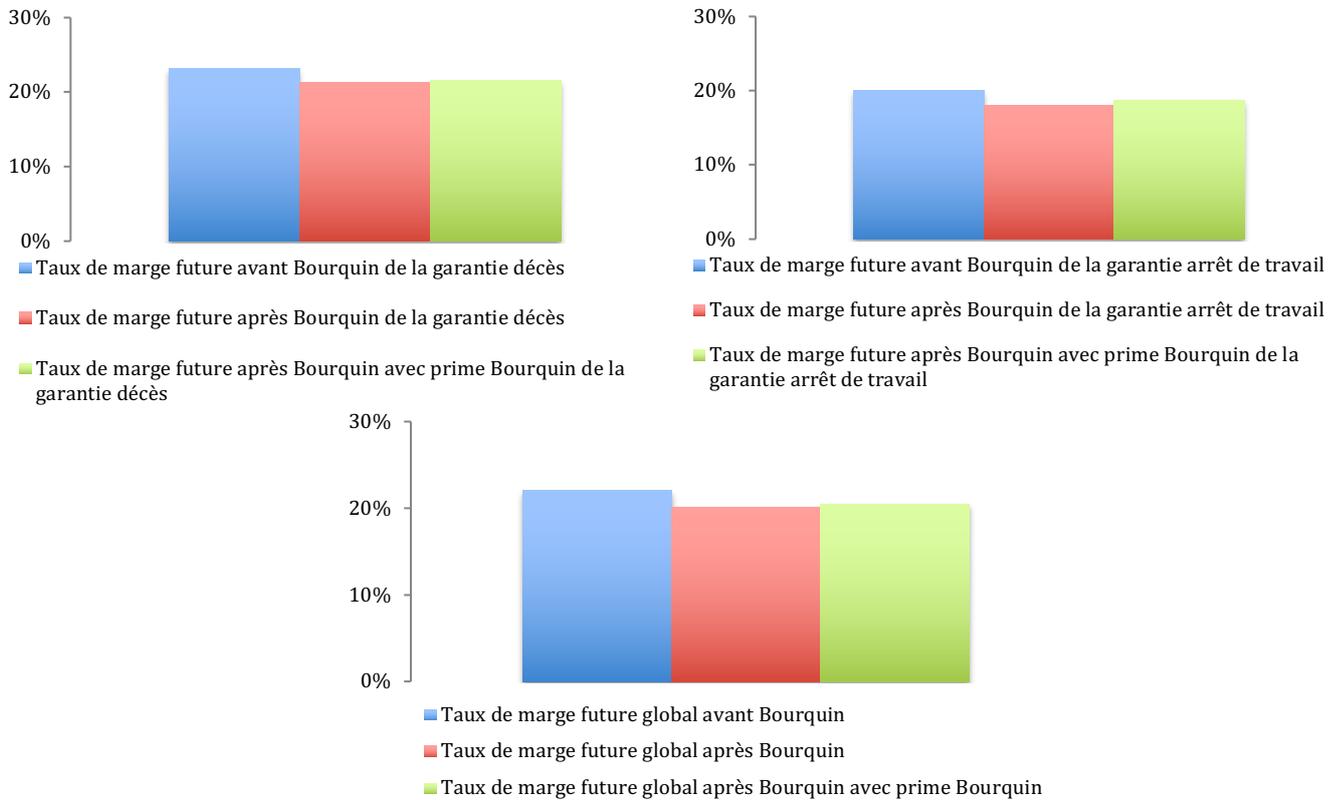


Figure 37. Évolution du taux de marge future

Pour les deux garanties, l'amendement Bourquin dégrade de 2 points le taux de marge future. Les primes futures diminuent de 26% tandis que les résultats futurs diminuent de 31%.

La prise en compte des résiliations Bourquin dans le tarif permet de récupérer 1 point sur les deux points perdus. L'augmentation des tarifs ne permet donc pas de retrouver les taux de marge future initiaux.

➤ Le RAROC

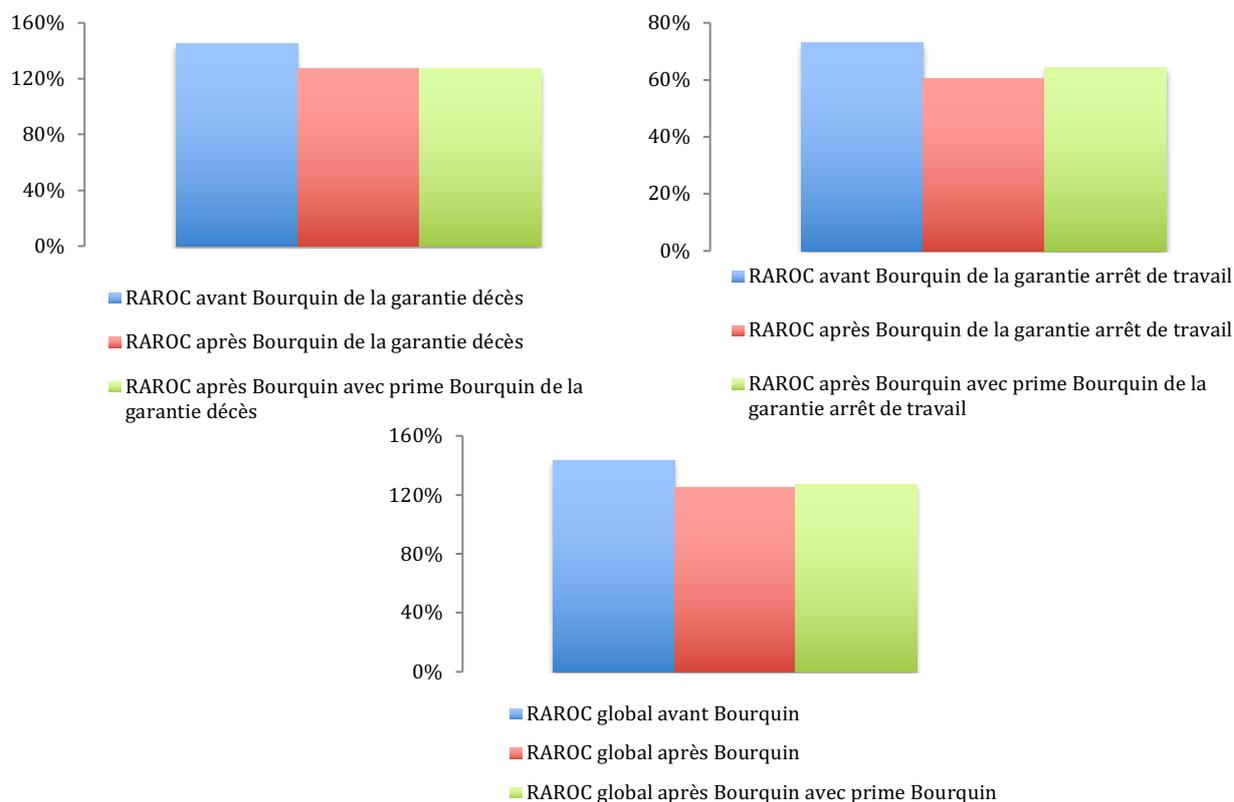


Figure 38. Évolution du RAROC

Pour les deux garanties, même si l'amendement Bourquin améliore les SCR souscription vie et santé, cela n'est pas suffisant pour compenser la baisse de la PVFP. Ainsi, l'amendement Bourquin détériore la solvabilité de l'assureur pour une génération de contrats tarifés sans les résiliations Bourquin. Pour notre génération de contrat, le RAROC diminue de 16 points suite à l'amendement Bourquin.

Pour la garantie décès, la prise en compte des résiliations Bourquin dans le tarif engendre une augmentation de la PVFP de 4% et une augmentation du SCR souscription vie de 5% par rapport au scénario après Bourquin, d'où une diminution du RAROC de 0,3 points de pourcentage.

Concernant la garantie arrêt de travail, la nouvelle tarification améliore la solvabilité de l'assureur par rapport à la situation après Bourquin. Elle engendre une augmentation de la PVFP de 10% et une augmentation du SCR souscription santé de 3%, entraînant augmentation du RAROC de 4 points de pourcentage.

Finalement, la prise en compte de la probabilité de résiliation Bourquin dans la tarification permet globalement d'augmenter de 2 points le RAROC par rapport au scénario après Bourquin, soit 13% des points de pourcentage qui ont été perdus. Malgré une amélioration par rapport au scénario après Bourquin, l'assureur ne parvient pas à retrouver sa situation initiale.

4.3.3 Analyse de sensibilité

L'amendement Bourquin a en premier lieu une incidence sur les résiliations puisqu'il a instauré la faculté de substitution annuelle du contrat d'assurance emprunteur. Il risque également d'avoir une incidence sur les frais de gestion des contrats puisque le nombre d'actes de gestion liés aux résiliations va augmenter.

Nous allons étudier la sensibilité des indicateurs (au global des 2 garanties) à la loi de résiliation d'une part et au niveau de frais, d'autre part. A partir de notre scénario de base (scénario central) qui correspond à la situation où l'assureur a tarifé ses contrats en prenant en compte les résiliations Bourquin et où les flux sont projetés en prenant en compte les résiliations Bourquin, nous réalisons 4 scénarii :

- 1) Scénario hausse des résiliations Bourquin de 30% dès la 2^e année de projection²⁶ ;
- 2) Scénario baisse des résiliations Bourquin de 30% dès la 2^e année de projection ;
- 3) Scénario de résiliations massives : hausse des résiliations de 30 points de pourcentage uniquement la 2^e année de projection ;
- 4) Scénario hausse des frais de gestion des contrats de 20% dès la 1^{ère} année de projection.

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 16.

Scénarii	$\Delta S/P$	$\Delta PVFP$	ΔBE	ΔSCR	Δ Taux de marge future	$\Delta RAROC$
Hausse des résiliations de 30%	+1 point	-8%	+10%	-5%	-0,5 points	-4 points
Baisse des résiliations de 30%	-2 points	+10%	-13%	+6%	+0,5 points	+5 points
Hausse des résiliations de 30 points	+2 points	-39%	+51%	-9%	-2 points	-42 points
Hausse des frais de gestion des contrats de 20%	-	-2%	+2%	-1%	-0,5 points	-1 point

Tableau 16. Variation des indicateurs par rapport au scénario central

1) Le scénario hausse des résiliations

- S/P global : Une augmentation des résiliations de Bourquin de 30% augmente le S/P global de 1 point de pourcentage en moyenne, et cela pour les deux garanties. Le S/P est donc peu sensible à la hausse des taux de résiliation.
- PVFP globale : Les résultats nets étant moins importants pour les deux garanties du fait de l'augmentation des résiliations, cela entraîne une diminution de la PVFP. Ainsi, une augmentation des résiliations de Bourquin de 30% diminue la PVFP globale de 8%.
- BE global : L'augmentation des résiliations Bourquin dégrade le BE puisque les primes de fin de projection sont diminuées, alors qu'elles sont nécessaires pour couvrir le manque de primes perçues en début projection dans le cas d'une tarification en proportion du capital initial. Cela entraîne une augmentation du BE global de 12%.
- SCR souscription global : Une augmentation des résiliations de Bourquin de 30% entraîne une diminution du SCR souscription global de 5%. Cette dernière résulte de la baisse de tous les sous-modules de risque, excepté le SCR catastrophe au niveau SCR souscription vie. En effet, les chocs S2 sont plus faibles en montant du fait de l'augmentation des résiliations appliquées au préalable, cette dernière réduisant les BE en valeur absolue.
- Taux de marge future : Une augmentation des résiliations Bourquin 30% conduit à une perte de 0,5 points du taux de marge future. Les primes futures diminuent de 6% tandis que les résultats futurs diminuent de 8%. Le taux de marge est assez peu sensible à la hausse des résiliations.

²⁶ La faculté de résiliation Bourquin est possible à partir de la 2^e année de prêt

- RAROC global : Une hausse des résiliations de 30% diminue le RAROC global de 5 points de pourcentage. En effet, la PVFP globale est davantage impactée à la baisse par rapport au SCR souscription global.

Ainsi, une augmentation des résiliations Bourquin serait défavorable pour l'assureur. En effet, celle-ci dégrade la quasi-totalité des indicateurs. Les enjeux semblent néanmoins maîtrisables au regard du choc effectué.

2) Le scénario baisse des résiliations

- S/P global : Une diminution des résiliations de Bourquin de 30% diminue le S/P global de 2 points de pourcentage en moyenne, et cela pour les deux garanties. Comme dans le scénario ci-dessus, le S/P est peu sensible à la baisse des taux de résiliation.
- PVFP globale : Une diminution des résiliations de 30% conduirait à une augmentation de la PVFP de 10% au global. Les S/P étant inférieurs à 1, plus les primes augmentent, plus cela augmente le résultat.
- BE global : La diminution des résiliations Bourquin améliore le BE de 13% avec une diminution du BE de la garantie décès de 12% et une diminution du BE de la garantie arrêt de travail de 17%.
- SCR souscription global : Le scénario baisse des résiliations entraîne une augmentation du SCR souscription global de 6%. Les sous-modules de risques impactés sont les mêmes que ceux du scénario précédent.
- Taux de marge future : Une baisse des résiliations Bourquin 30% conduit à un gain de 0,5 points du taux de marge future. Les primes futures augmentent de 7% et les résultats futurs diminuent de 10%. Comme précédemment, le taux de marge est peu sensible à la baisse des résiliations.
- RAROC global : Une baisse de 30% des résiliations augmente le RAROC global de 5 points de pourcentage. En effet, l'augmentation de la PVFP global est davantage impactée par rapport au SCR souscription global.

Ainsi, à l'opposé du scénario hausse des résiliations, une diminution des résiliations Bourquin serait favorable pour l'assureur puisqu'elle améliore les indicateurs. Les indicateurs sont légèrement plus sensibles que dans le scénario précédent.

3) Le scénario de résiliations massives

- S/P global : Une augmentation des résiliations Bourquin de 30 points la 2^e année entraîne une augmentation du S/P de 35 points en 2^e année, rendant le S/P supérieur à 1. L'année de choc est une année de perte technique.
- PVFP globale : Une augmentation des résiliations de 30 points en année 2 viendrait directement s'imputer sur la PVFP globale avec une diminution de 39%. Les résultats nets de l'assureur étant moins importants pour les deux garanties à cause de l'augmentation massive des résiliations, cela entraîne une baisse de la PVFP.
- BE global : L'augmentation massive des résiliations Bourquin dégrade le BE. Cela entraîne une augmentation du BE global de 48% avec une augmentation du BE de la garantie décès de 45% et une augmentation du BE de la garantie arrêt de travail de 55%.

- SCR souscription global : Une augmentation des résiliations Bourquin de 30 points la 2^e année entraîne une diminution du SCR souscription global de 9%. Au niveau du SCR souscription vie, tous les sous-modules sont impactés à baisse excepté le sous-module catastrophe et rachat. Concernant le SCR souscription santé, tous les sous-modules sont impactés par la diminution sauf le sous-module rachat. Les BE sont moins exposés aux différents chocs car ils sont en valeur absolue plus faibles que dans le scénario central.
- Taux de marge future : Une augmentation des résiliations Bourquin de 30 points la 2^{ème} année conduit à une perte de 2 points du taux de marge future. Les primes futures diminuent de 33% et les résultats futurs diminuent de 39%.
- RAROC global : Une augmentation des résiliations de 30 points en année 2 viendrait diminuer le RAROC de 42 points au global. La PVFP est 4 fois plus impactée par la diminution que le SCR souscription vie. Avec ce scénario, l'assureur devient insolvable puisque le RAROC est inférieur à 100%.

Finalement, une résiliation massive la 2^e année de projection dégrade considérablement la situation de l'assureur sur l'horizon de projection, en particulier sur les résultats comptables. C'est le scénario de résiliation générant le plus d'enjeux quantitatifs pour l'assureur.

4) Le scénario hausse des frais de gestion des contrats

- S/P global : L'augmentation des frais n'a pas d'effets sur le S/P puisque ce dernier n'en dépend pas.
- PVFP globale : Une augmentation de 20% des frais de gestion des contrats a pour conséquence une diminution de la PVFP globale de 3%. Cette diminution résulte de la dégradation du résultat de gestion. En effet, la partie résultat de gestion associée à la PVFP diminue au global de 17%, cette dernière représentant 11% de la PVFP. Les parties de la PVFP associées aux résultats techniques et financier restent inchangées.
- BE global : Une augmentation des frais de gestion de 20% dégrade le BE de 4% au global.
- SCR souscription global : Une augmentation des frais de gestion de 20% diminue le SCR souscription global de 1%. Les sous-modules étant affectés sont les sous-modules rachat et frais. D'une part, l'augmentation des frais de gestion des contrats entraîne une augmentation du SCR frais par rapport au SCR frais du scénario central. D'autre part, elle entraîne une diminution du SCR rachat (BE moins exposés au choc de rachat car plus faible en valeur absolue). La baisse du SCR rachat prend largement le pas sur la hausse du SCR frais puisque ce dernier est environ 10 fois plus élevé que le SCR frais.
- Taux de marge future : Une augmentation des frais de gestion des contrats 20% conduit à une perte de 0,5 points du taux de marge futur. Cette diminution est uniquement causée par la perte des résultats futurs résultant de la diminution des résultats de gestion.
- RAROC global : Une augmentation de 20% des frais de gestion des contrats entraîne une diminution du RAROC de 1 point de pourcentage. Le SCR souscription global diminue moins que la PVFP d'où une baisse du RAROC.

Ainsi, une hausse des frais de gestion n'est pas favorable pour l'assureur. Néanmoins, les enjeux liés à ce scénario restent relativement faibles et se situent plus au niveau résultat qu'au niveau de la solvabilité.

Chapitre 5

La gestion des risques liés à l'amendement Bourquin par l'ORSA

La directive Solvabilité II a introduit via le pilier 2, d'une part des règles de gouvernance et de gestion des risques et d'autre part l'évaluation interne des risques de la solvabilité (Own Risk and Solvency Assessment).²⁷

Le chapitre précédent a montré que l'amendement Bourquin dégrade la solvabilité et la rentabilité de l'assureur sur une génération de contrat, et cela malgré la prise en compte des résiliations Bourquin dans la tarification. L'assureur pourrait donc être amené à modifier le tarif ou sa stratégie commerciale.

Puisque l'évaluation interne des risques et de la solvabilité de l'assureur fait partie intégrante de sa stratégie commerciale, ce dernier sera amené à d'étudier l'impact des évolutions commerciales sur les trois éléments spécifiés à l'art. 45 de la directive :

- Le besoin global de solvabilité²⁸ ;
- Le respect permanent des exigences de capital et des provisions techniques²⁹ ;
- L'écart entre le profil de risque de la compagnie d'assurance et les hypothèses qui sous-tendent le capital de solvabilité requis³⁰.

Afin d'avoir une vision à plus long terme, il mettra en place cette évaluation sur un horizon de 3 à 5 ans. Enfin, en cas de dérive, l'assureur doit mettre en place un plan d'actions qui permette de corriger la dérive constatée.

L'amendement Bourquin impacte principalement les cinq risques suivants :

- *Le risque réglementaire* : l'entreprise doit mettre en place les processus lui permettant d'accorder la résiliation annuelle aux assurés. Si ce processus n'est pas mis en œuvre l'assureur risque des pénalités de la part du régulateur ;
- *Le risque de réputation* : l'image de la compagnie d'assurance peut être affectée en cas de contentieux avec les clients qui souhaitent substituer leur contrat (par exemple : délais de résiliation sont trop longs) ;
- *Le risque stratégique* : le marché de l'assurance emprunteur sera plus concurrentiel avec une baisse des prix, des résultats et de la solvabilité ;
- *Le risque opérationnel* : il y aura une augmentation des tâches administratives ce qui conduit à la hausse du risque d'erreurs ou de retard dans les différents processus ;
- *Le risque de souscription* : l'augmentation des résiliations conduira à la baisse des cotisations sur le marché et implicitement à la diminution des fonds propres de l'assureur via la baisse des résultats techniques, de gestion et l'augmentation du risque d'anti-sélection.

²⁷ Les articles 44 et 45 de la directive traitent essentiellement la gestion des risques et l'ORSA.

²⁸ Cf. Annexe 3

²⁹ Cf. Annexe 3

³⁰ Cf. Annexe 3

Nous poursuivons notre étude par une projection à 5 ans du Business Plan d'un assureur qui démarre son activité en année N et qui compte rajouter chaque année une nouvelle génération de contrats. Les générations de contrats ont les caractéristiques suivantes :

- Même composition et même nombre d'assurés que la génération initiale ;
 - Elles prennent effet en début d'année ;
 - Le capital emprunté est indexé chaque année du taux d'inflation annuel de 3%³¹ ;
- Les hypothèses de projection utilisées sont les mêmes que celles présentées au chapitre 4 section 4.4.

L'objectif de notre étude est de voir quel est l'impact de l'amendement Bourquin sur les indicateurs S/P comptable, PVFP, taux de marge future, SCR souscription et RAROC et quelles sont les actions que l'assureur peut mettre en place en cas de besoin.

5.1 Le scénario de référence, le scénario central et le scénario adverse

Nous étudions d'abord 3 scénarii :

1. Le scénario de référence : il présente la situation de l'assureur avant l'entrée en vigueur de l'amendement Bourquin.
2. Le scénario central : il présente la situation de l'assureur après l'entrée en vigueur de l'amendement Bourquin.
3. Le scénario adverse : il présente une situation de l'assureur dégradée après l'entrée en vigueur de l'amendement Bourquin.

5.1.1 Le scénario de référence : exemple d'une appétence aux risques

Le scénario de référence est le scénario qui présente la situation de l'assureur avant l'entrée en vigueur de l'amendement Bourquin. Nous calibrons notre appétence aux risques, c'est-à-dire le niveau maximal de risque que peut accepter l'assureur pour atteindre ses objectifs en fonction de ce scénario.

Le tableau 17 ci-dessous présente l'évolution des primes commerciales, de la charge de sinistres et des indicateurs. La sinistralité étant constante, l'évolution des primes et de la charge de sinistres est uniquement causée par l'augmentation annuelle du portefeuille.

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Primes commerciales	1,78 M€	3,54 M€	5,22 M€	6,83 M€	8,40 M€	9,88 M€
Charge de sinistres	0,89 M€	1,6 M€	2,35 M€	3,01 M€	3,63 M€	4,23 M€
PVFP	3,50 M€	6,97 M€	10,06 M€	12,77 M€	14,84 M€	16,86 M€
SCR souscription global	2,53 M€	4,73 M€	6,80 M€	8,47 M€	9,75 M€	10,98 M€
S/P	83%	77%	75%	73%	72%	71%
Taux de marge future	22%	23%	23%	24%	24%	24%
RAROC	138%	147%	148%	151%	152%	153%

Tableau 17. Évolution des indicateurs dans le scénario de référence

Pour notre étude, nous fixons l'appétence aux risques de l'assureur, à horizon 5 ans, comme suit :

- Un RAROC qui doit être au-dessus de 150% ;
- Un niveau de S/P comptable qui doit être inférieur à 75% ;

³¹ Le taux d'inflation des logements anciens entre 2018 et 2019 est 3% d'après les chiffres communiqués par l'INSEE. Source : Indices Notaires-Insee des prix des logements anciens - premier trimestre 2019

- Un taux de marge future supérieur à 22% ;

Suite à l'entrée en vigueur de l'amendement Bourquin, l'assureur, souhaite également limiter sa perte de PVFP à l'horizon des 5 ans à hauteur de 10%.

5.1.2 Le scénario central

Le scénario central représente la situation de l'assureur après l'entrée en vigueur de l'amendement Bourquin. Il prend en compte la probabilité de résiliation annuelle Bourquin dans la tarification pour toutes les générations d'assurés ayant souscrit leur contrat après l'année N.

Le tableau 18 présente l'évolution des primes commerciales, de la charge de sinistre, ainsi que des indicateurs et le tableau 19 présente les écarts avec le scénario de référence.

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Primes commerciales	1,78 M€	3,52 M€	5,09 M€	6,56 M€	7,93 M€	9,19 M€
Charge de sinistres	0,89 M€	1,65 M€	2,32 M€	2,93 M€	3,48 M€	3,99 M€
PVFP	2,41 M€	4,96 M€	7,19 M€	9,11 M€	10,54 M€	11,90 M€
SCR souscription global	1,93 M€	3,68 M€	5,24 M€	6,39 M€	7,26 M€	8,09 M€
S/P	83%	78%	76%	74%	73%	72%
Taux de marge future	20%	22%	22%	23%	23%	23%
RAROC	125%	135%	137%	143%	145%	147%

Tableau 18. Évolution des indicateurs dans le scénario central

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Primes commerciales	0%	-0,8%	-2,4%	-4,1%	-5,6%	-7,1%
Charge de sinistres	0%	0%	-1,3%	-2,7%	-4,2%	-5,5%
PVFP	-31,1%	-28,9%	-28,5%	-28,7%	-29,0%	-29,4%
SCR souscription global	-23,7%	-22,3%	-23,0%	-24,5%	-25,5%	-26,3%
S/P	0 points	0,6 points	0,9 points	1,0 points	1,1 points	1,2 points
Taux de marge future	-1,9 points	-1,3 points	-1,1 points	-1,0 points	-0,9 points	-0,8 points
RAROC	-13,5 points	-12,5 points	-10,6 points	-8,3 points	-7,2 points	-6,4 points

Tableau 19. Évolution des écarts avec le scénario de référence

Nous observons dans le scénario central une diminution des primes commerciales et de la charge de sinistre par rapport au scénario de référence. Cela résulte d'une baisse du volume des assurés du fait de la diminution de la probabilité de présence.

Étudions l'évolution des indicateurs dans les deux scénarii :

- PVFP : La PVFP du scénario central est plus faible de 29% que celle du scénario de référence. Le scénario central ne permet donc pas à l'assureur de limiter la baisse de PVFP à 10% comme souhaité. La baisse des effectifs, notamment en fin de prêt et le phénomène d'anti-sélection conduit à des résultats nets moins importants sur tout l'horizon de projection. Cette diminution résulte de la diminution des résultats technique et gestion principalement. En N+5, ces derniers diminuent de 29% et 32% respectivement. Les résultats financiers diminuent quant à eux de 20% du fait de la diminution des provisions pour risque croissant et des provisions de sinistres à payer.

- SCR souscription global : Le SCR souscription dans le scénario central est inférieur au SCR souscription du scénario de référence quelle que soit l'année projetée. Cette baisse résulte de la diminution de l'intégralité des SCR des sous-modules de risque. Les assurés restant moins longtemps dans le portefeuille dans ce scénario, cela diminue la durée du portefeuille au global. Par conséquent, le capital requis est moindre dans ce scénario.
- S/P : La faculté de résiliation annuelle diminue le montant des primes et de la charge de sinistres. Les primes étant davantage impactée par la diminution que la charge de sinistre (tarification en pourcentage du capital initial), cela engendre une augmentation du S/P par rapport au scénario de référence sur tout l'horizon de projection. On remarque que cet écart augmente sur les 5 années, atteignant en N+5 +1,18 points par rapport au scénario de référence. Le S/P reste cependant bien inférieur à 75%.
- Taux de marge future : L'amendement Bourquin conduit à une diminution des taux de marge future par rapport au scénario de référence. En effet, la composante prime de la PVFP diminue moins que la PVFP globale (-27% contre -29% en année N+5). En revanche, cette diminution devient moins importante au fil des années puisqu'elle vaut - 1,88 points en année N et -0,84 points en année N+5.
- RAROC : Dans le scénario central, le RAROC est dégradé. Cela s'explique par une diminution plus forte de la PVFP par rapport au SCR souscription global. La perte de RAROC passe de 13,5 points en année N à 6,35 points en année N+5. L'écart de RAROC entre les deux scénarii est donc réduit au fil des années.

Ainsi, l'amendement Bourquin dégrade globalement l'ensemble des indicateurs par rapport à la situation que connaissait l'assureur. Il conduit à un non-respect de l'appétence au risque en termes de RAROC et de perte de PVFP puisque le RAROC est en dessous de 150% et la perte de PVFP est au-dessus de 10%. En revanche, les exigences en termes de S/P et taux de marge future restent respectées. Les enjeux de l'amendement Bourquin sont principalement des enjeux de solvabilité et de résultat.

5.1.3 Le scénario adverse

Nous avons vu au chapitre 4 que l'augmentation des résiliations Bourquin ainsi que l'augmentation des frais de gestion des contrats dégradait la situation de l'assureur. Afin d'étudier la résistance de l'assureur à un scénario adverse, nous proposons d'étudier une situation dégradée. Ainsi, dès l'année N+2, nous simulons une augmentation des taux de résiliations Bourquin de 30% ainsi qu'une augmentation des frais de gestion des contrats de 20%.

L'amendement Bourquin étant une loi récente, de nombreux assurés n'ont peut-être pas encore pris conscience du gain possible lors de la substitution du contrat, à l'instar de la loi Hamon qui a connu un début timide. L'amendement Bourquin pourrait avoir plus de succès dans les années futures.

Par ailleurs, même si le fait de résilier son contrat n'engendre pas de frais supplémentaires pour l'assuré, il n'en est pas de même pour l'assureur. Résilier un contrat d'assurance entraîne des coûts administratifs. L'amendement Bourquin pourrait engendrer une augmentation des frais de gestion.

Le tableau 20 présente l'évolution des primes commerciales, de la charge de sinistre, ainsi que des indicateurs et les tableaux 21 et 22 représentent les écarts avec le scénario central et le scénario de référence respectivement.

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Primes commerciales	1,78 M€	3,52 M€	5,04 M€	6,45 M€	7,76 M€	8,95 M€
Charge de sinistres	0,89 M€	1,65 M€	2,32 M€	2,91 M€	3,45 M€	3,94 M€
PVFP	2,41 M€	4,96 M€	6,58 M€	8,32 M€	9,61 M€	10,82 M€
SCR souscription global	1,93 M€	3,68 M€	4,95 M€	5,99 M€	6,79 M€	7,53 M€
S/P	83%	78%	77%	75%	74%	74%
Taux de marge future	20%	22%	22%	22%	22%	22%
RAROC	125%	135%	133%	139%	141%	144%

Tableau 20. Évolution des indicateurs dans le scénario adverse

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Primes commerciales	0%	0%	-1,0%	-1,7%	-2,2%	-2,6%
Charge de sinistres	0%	0%	0%	-0,5%	-1,0%	-1,4%
PVFP	0%	0%	-8,5%	-8,7%	-8,9%	-9,1%
SCR souscription global	0%	0%	-5,5%	-6,2%	-6,55%	-6,9%
S/P	0 points	0 points	0,9 points	1,1 points	1,2 points	1,2 points
Taux de marge future	0 points	0 points	-0,6 points	-0,6 points	-0,6 points	-0,6 points
RAROC	0 points	0 points	-4,4 points	-3,8 points	-3,7 points	-3,5 points

Tableau 21. Évolution des écarts avec le scénario central

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Primes commerciales	0%	0%	-3,4%	-5,7%	-7,7%	-9,5%
Charge de sinistres	0%	0%	-1,3%	-3,3%	-5,1%	-6,8%
PVFP	0%	0%	-34,6%	-34,9%	-35,3%	-35,8%
SCR souscription global	0%	0%	-27,2%	-29,2%	-30,3%	-31,4%
S/P	0 points	0 points	1,8 points	2,1 points	2,3 points	2,4 points
Taux de marge future	0 points	0 points	-1,8 points	-1,6 points	-1,5 points	-1,4 points
RAROC	0 points	0 points	-15,0 points	-12,1 points	-10,8 points	-9,8 points

Tableau 22. Évolution des écarts avec le scénario de référence

Comme attendu, une hausse des résiliations et des frais de gestion des contrats serait défavorable pour l'assureur puisqu'elle dégrade l'intégralité des indicateurs par rapport au scénario central. L'assureur devra rester vigilant car comme nous l'avons vu ci-dessus, ce scénario reste plausible.

Ce scénario éloigne encore plus l'assureur de son appétence aux risques en termes de RAROC et de PVFP. En revanche, il confirme le faible enjeu sur la sinistralité et la marge future. En effet, il n'entraîne pas un non-respect de l'appétence en termes de S/P et de taux de marge future.

Nous allons étudier par la suite différentes pistes pour redresser les résultats comptables ainsi que le RAROC.

5.2 Les stratégies de pilotage

Le principal enjeu de l'amendement Bourquin est le risque stratégique. En effet, la baisse du volume des contrats est ce qui affecte majoritairement l'assureur, et cela, malgré la re-tarification des contrats (passage à la prime Bourquin).

Ainsi, l'assureur doit établir une stratégie afin de conserver ses clients plus longtemps. En ce sens, nous allons étudier plusieurs stratégies de pilotage.

5.2.1 Le passage à une tarification en proportion du capital restant dû

Nous avons vu au chapitre 2 que la tarification en proportion du capital restant dû, immunise l'assureur contre le risque de résiliation sur toute la durée du prêt.

Ainsi, nous proposons d'étudier l'effet d'un changement du mode de tarification sur les indicateurs de risque et de performance. En réponse au scénario adverse, nous supposons qu'à partir de l'année N+3, les nouvelles affaires sont toujours tarifées à partir de 9 classes de tarifs, mais dorénavant, la tarification est faite en proportion du capital restant dû. Les tarifs et la loi de comportement associée sont présentés respectivement en tableau 23 et en figure 39.

Durée d'emprunt Âge	[1 ans, 10 ans]	[11 ans, 20 ans]	] 20 ans, 35 ans]
[20 ans, 35 ans[	0,20%	0,20%	0,24%
[35 ans, 50 ans]	0,52%	0,59%	0,61%
]50 ans, 61 ans]	1,24%	1,19%	1,14%

Tableau 23. Taux de prime commerciale global dans une tarification en proportion du capital restant dû

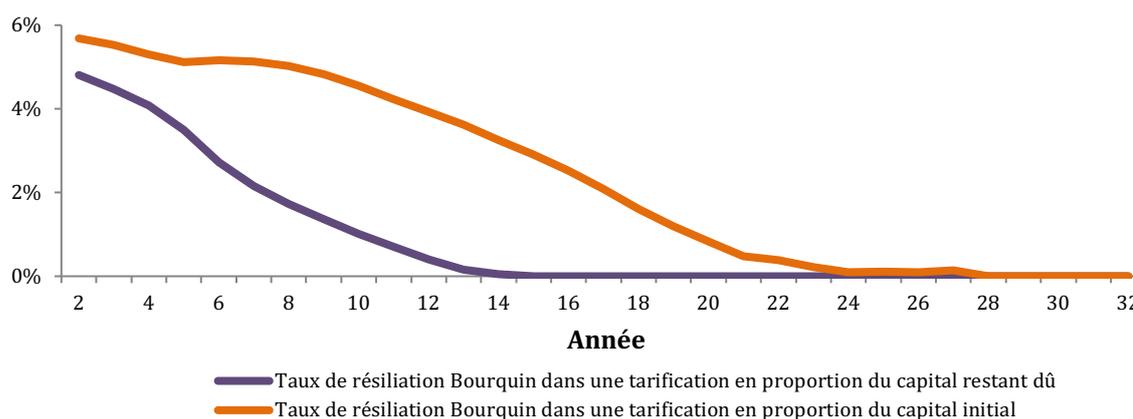


Figure 39. Taux de résiliation Bourquin lors d'une substitution contrat groupe vers contrat individuel

Comparé aux taux de résiliation Bourquin de la tarification en proportion du capital initial, la figure 39 montre que les taux de résiliation Bourquin dans une tarification en proportion du capital restant dû sont plus faibles et décroissent plus rapidement. La prime étant proportionnelle au capital restant dû, la valeur actuelle du gain (absolu et relatif) est strictement décroissante pendant toute la période où elle est positive (cf. annexe 4). Dans ce mode tarification, les assurés sont donc moins incités à substituer leur contrat d'assurance emprunteur, en particulier passé les premières années de prêt.

Ci-dessous, le tableau 24 présente l'évolution des primes commerciales, de la charge de sinistre, ainsi que des indicateurs et les tableaux 25 et 26 représentent les écarts avec le scénario adverse et le scénario de référence.

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Primes commerciales	1,78 M€	3,52 M€	5,04 M€	7,58 M€	9,71 M€	11,54 M€
Charge de sinistres	0,89 M€	1,65 M€	2,32 M€	2,91 M€	3,45 M€	3,96 M€
PVFP	2,41 M€	4,96 M€	6,58 M€	8,75 M€	10,20 M€	11,39 M€
SCR souscription global	1,93 M€	3,68 M€	4,95 M€	6,28 M€	7,22 M€	8,02 M€
S/P	83%	78%	77%	64%	59%	57%
Taux de marge future	20%	22%	22%	22%	22%	22%
RAROC	125%	135%	133%	139%	141%	142%

Tableau 24. Évolution des indicateurs dans le scénario passage à une tarification en proportion du capital restant dû

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Primes commerciales	0%	0%	0%	17,5%	25,2%	28,9%
Charge de sinistres	0%	0%	0%	0%	0%	0,5%
PVFP	0%	0%	0%	5,3%	6,2%	5,3%
SCR souscription global	0%	0%	0%	4,8%	6,4%	6,5%
S/P	0 points	0 points	0 points	-11,4 points	-15,2 points	-16,5 points
Taux de marge future	0 points	0 points	0 points	-0,4 points	-0,4 points	-0,7 points
RAROC	0 points	0 points	0 points	0,6 points	-0,3 points	-1,5 points

Tableau 25. Évolution des écarts avec le scénario adverse

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Primes commerciales	0%	0%	0%	10,8%	15,6%	16,7%
Charge de sinistres	0%	0%	0%	-3,3%	-5,1%	-6,4%
PVFP	0%	0%	0%	-31,5%	-31,3%	-32,4%
SCR souscription global	0%	0%	0%	-25,8%	-25,9%	-27,0%
S/P	0 points	0 points	0 points	-9,3 points	-12,9 points	-14,1 points
Taux de marge future	0 points	0 points	0 points	-2,0 points	-1,9 points	-2,2 points
RAROC	0 points	0 points	0 points	-11,6 points	-11,1 points	-11,3 points

Tableau 26. Évolution des écarts avec le scénario de référence

Étudions l'évolution des indicateurs :

- PVFP : Pendant tout l'horizon de projection, la PVFP est supérieure à celle du scénario adverse. En année N+5, les composantes résultat technique et résultat de gestion de la PVFP augmentent de 2% et la composante résultat financier augmente de 65%. L'augmentation des résultats techniques et de gestion provient de l'amélioration des probabilités de présence et du nouveau mode de tarification. Cela permet la réception d'un montant de primes plus important en début de contrat. L'amélioration des résultats financiers provient de l'augmentation des provisions, en particulier des provisions pour risque croissant.

- SCR souscription global : La tarification en proportion du capital restant dû entraîne une augmentation du SCR souscription global par rapport au scénario adverse. La probabilité de résilier au titre de l'amendement Bourquin étant plus faible que dans le scénario adverse, le BE central de ce scénario est inférieur au BE central du scénario adverse. Il est donc plus important en valeur absolue puisque ces derniers sont négatifs. Les BE de ce scénario sont donc davantage impactés par les chocs S2 par rapport au scénario adverse, d'où une augmentation des SCR souscription.
- S/P : Le passage à une tarification en proportion du capital restant dû améliore le S/P sur les 5 années de projection. En effet, dans ce mode de tarification, le montant des primes pures est supérieur à celles provenant d'une tarification en proportion du capital initial les premières années du prêt. De plus, la probabilité de faire jouer l'amendement Bouquin étant plus faible³², cela entraîne donc une diminution du S/P.
- Taux de marge future : La tarification en proportion du capital restant dû ne permet pas d'améliorer le taux de marge future. En effet, elle permet d'augmenter la réception des primes futures de 9% et elle augmente les résultats de 5% par rapport au scénario adverse. Les résultats dégagés sont donc trop faibles au regard des primes encaissées, puisqu'elles sont encaissées en plus grand nombre en début de contrat.
- RAROC : Globalement, le passage à une tarification en pourcentage du capital restant dû ne permet pas d'améliorer le RAROC par rapport au scénario adverse. Si la solvabilité est améliorée sur la garantie décès, ce n'est pas le cas sur la garantie arrêt de travail. Porté par la garantie arrêt de travail, au global, ce mode de tarification entraîne un coût du capital trop important au regard de la PVFP récupérée.

Ainsi, le passage à une tarification en proportion du capital restant dû permet de limiter la perte de résultat par rapport au scénario adverse. Mais, l'exigence concernant le RAROC n'est pas respectée. De plus, la perte de PVFP par rapport au scénario de référence est supérieure à 10%. Ce scénario ne permet pas de contrer le scénario adverse.

5.2.2 Le passage à une tarification individuelle

Nous avons vu au chapitre 3 que les taux de résiliation Bourquin des contrats individuels avoisinaient les 0%. De plus, il a été observé que les assurés possédant les taux de résiliation Bourquin les plus importants sont ceux où l'âge à la souscription est compris entre 20 ans et 50 ans.

Afin de limiter le risque d'anti-sélection et ainsi conserver les clients plus longtemps, nous proposons dès l'année N+3 une offre de contrats individuels aux nouveaux assurés entre 20 ans et 50 ans. Sa structure est présentée en section 3.3.1.

Le tableau 27 présente l'évolution des primes commerciales, de la charge de sinistre, ainsi que des indicateurs et les tableaux 28 et 29 représentent respectivement les écarts avec le scénario adverse et le scénario de référence.

³² Cas d'une substitution d'un contrat groupe tarifé en proportion du capital restant dû vers un contrat individuel tarifé en proportion du capital restant dû.

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Primes commerciales	1,78 M€	3,52 M€	5,04 M€	6,19 M€	7,33 M€	8,43 M€
Charge de sinistres	0,89 M€	1,65 M€	2,32 M€	2,91 M€	3,48 M€	4,02 M€
PVFP	2,41 M€	4,96 M€	6,58 M€	8,48 M€	9,97 M€	11,42 M€
SCR souscription global	1,93 M€	3,68 M€	4,95 M€	6,38 M€	7,56 M€	8,70 M€
S/P	83%	78%	77%	76%	75%	75%
Taux de marge future	20%	22%	22%	21%	21%	21%
RAROC	125%	135%	133%	133%	132%	131%

Tableau 27. Évolution des indicateurs dans le scénario passage à une tarification individuelle

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Primes commerciales	0%	0%	0%	-4,0%	-5,5%	-5,8%
Charge de sinistres	0%	0%	0%	0%	0,8%	2,2%
PVFP	0%	0%	0%	2,0%	3,8%	5,6%
SCR souscription global	0%	0%	0%	6,4%	11,4%	15,5%
S/P	0 points	0 points	0 points	0,6 points	0,8 points	1,0 points
Taux de marge future	0 points	0 points	0 points	-0,5 points	-0,8 points	-1,0 points
RAROC	0 points	0 points	0 points	-5,8 points	-9,7 points	-12,4 points

Tableau 28. Évolution des écarts avec le scénario adverse

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Primes commerciales	0%	0%	0%	-9,5%	-12,7%	-14,7%
Charge de sinistres	0%	0%	0%	-3,3%	-4,3%	-4,8%
PVFP	0%	0%	0%	-33,6%	-32,8%	-32,2%
SCR souscription global	0%	0%	0%	-24,7%	-22,4%	-20,7%
S/P	0 points	0 points	0 points	2,7 points	3,1 points	3,3 points
Taux de marge future	0 points	0 points	0 points	-2,1 points	-2,3 points	-2,4 points
RAROC	0 points	0 points	0 points	-17,9 points	-20,4 points	-22,2 points

Tableau 29. Évolution des écarts avec le scénario de référence

Étudions l'évolution des indicateurs :

- PVFP : Le passage à une tarification individuelle pour les nouveaux assurés en dessous de 50 ans permet d'améliorer la PVFP par rapport au scénario adverse. L'augmentation de la probabilité de présence permet d'augmenter la collecte de primes futures de 10% en année N+5. Cela permet une amélioration des résultats comptables de 2% en N+3 à 5,6% en N+5. Cela étant dit, ce scénario ne permet pas de limiter la perte de PVFP à 10% en N+5.
- SCR souscription global : En comparant avec le scénario adverse, le passage à une tarification individuelle est assez coûteux puisqu'il entraîne en N+5 une augmentation des SCR souscription de 16%. Cette dernière résulte de l'augmentation de tous les sous-modules de risque. Le passage à une tarification individuelle entraîne une augmentation de la probabilité de présence des nouveaux assurés et donc une augmentation du BE en valeur absolue. Les BE deviennent donc plus importants en montant lors de l'application des chocs S2, d'où une augmentation des SCR souscription.

- S/P : Le passage à une tarification individualisée pour les assurés de 20 ans à 50 ans dégrade le ratio de sinistralité rapport au scénario adverse. Cela résulte d'une augmentation de la charge de sinistre du fait de l'augmentation de la probabilité de présence (effectifs plus importants sur des âges plus exposés).
- Taux de marge future : La tarification individuelle ne permet pas d'améliorer le taux de marge future. En effet, en N+5, elle permet d'améliorer la perception des primes futures de 10% et alors que les résultats futurs n'augmentent que de 6%, ce qui dégrade le taux de marge future par rapport au scénario adverse. Ce scénario ne respecte pas le cadre d'appétence au risque en matière de marge future.
- RAROC : Malgré une amélioration de la PVFP, ce scénario dégrade le RAROC de manière significative. En effet, le passage à des tarifs plus individualisés et moins chargés pour certains assurés entraînent également une augmentation du SCR souscription global, puisque ces derniers restent plus longtemps dans le portefeuille. Cette augmentation n'est pas compensée par l'augmentation de la PVFP. Le seuil de 150% de RAROC n'est pas respecté.

Ainsi, la mise en place d'une tarification individuelle dégrade la rentabilité technique de l'assureur et son niveau de solvabilité par rapport au scénario adverse (a fortiori au scénario de référence). Les critères d'appétence en termes de RAROC, taux de marge future et perte acceptable de PVFP ne sont pas respectés, bien que la PVFP soit améliorée. En revanche, comme pour les scénarii précédents, le critère de S/P est respecté.

Le passage à la tarification individuelle seul ne permet donc pas d'améliorer la situation de l'assureur. Nous proposons par la suite de combiner l'offre individuelle à une augmentation des chargements.

5.2.3 Le passage à une tarification individuelle combinée à une augmentation des chargements

Dans le scénario précédent, nous avons vu que le passage à une tarification individuelle permettait d'améliorer la PVFP, mais que cette tarification était coûteuse en capital puisqu'elle diminuait le RAROC.

Afin de respecter les critères d'appétence aux risques, une nouvelle piste est d'augmenter les chargements de gestion des contrats sur l'ensemble de nos affaires nouvelles. Ainsi, dès l'année N+3, les chargements de gestion des contrats passent de 8% à 16%. Le taux de chargement global du contrat groupe passe donc de 60% à 68% et celui du contrat individuel de 45% à 53%.

Le tableau 30 présente l'évolution des primes commerciales, de la charge de sinistre, ainsi que des indicateurs et les tableaux 31 et 32 représentent les écarts avec le scénario adverse et le scénario de référence respectivement.

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Primes commerciales	1,78 M€	3,52 M€	5,04 M€	6,57 M€	8,07 M€	9,51 M€
Charge de sinistres	0,89 M€	1,65 M€	2,32 M€	2,91 M€	3,48 M€	4,02 M€
PVFP	2,41 M€	4,96 M€	6,58 M€	9,99 M€	12,74 M€	15,30 M€
SCR souscription global	1,93 M€	3,68 M€	4,95 M€	7,09 M€	8,80 M€	10,22 M€
S/P	83%	78%	77%	76%	75%	75%
Taux de marge future	20%	22%	22%	24%	25%	25%
RAROC	125%	135%	133%	141%	145%	150%

Tableau 30. Évolution des indicateurs dans le scénario passage à une tarification individuelle et augmentation des chargements

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Primes commerciales	0%	0%	0%	1,9%	4,0%	6,2%
Charge de sinistres	0%	0%	0%	0%	0,8%	2,2%
PVFP	0%	0%	0%	20,1%	32,6%	41,5%
SCR souscription global	0%	0%	0%	18,3%	29,7%	35,7%
S/P	0 points	0 points	0 points	0,6 points	0,8 points	1,0 points
Taux de marge future	0 points	0 points	0 points	1,6 points	2,4 points	2,9 points
RAROC	0 points	0 points	0 points	2,1 points	3,2 points	6,1 points

Tableau 31. Évolution des écarts avec le scénario adverse

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Primes commerciales	0%	0%	0%	-3,9%	-3,9%	-3,8%
Charge de sinistres	0%	0%	0%	-3,3%	-4,3%	-4,8%
PVFP	0%	0%	0%	-21,8%	-14,2%	-9,2%
SCR souscription global	0%	0%	0%	-16,2%	-9,7%	-6,9%
S/P	0 points	0 points	0 points	2,7 points	3,1 points	3,3 points
Taux de marge future	0 points	0 points	0 points	0 points	0,9 points	1,4 points
RAROC	0 points	0 points	0 points	-10,1 points	-7,6 points	-3,7 points

Tableau 32. Évolution des écarts avec le scénario de référence

Étudions l'évolution des indicateurs :

- PVFP : La tarification individuelle et l'augmentation des chargements de gestion des contrats permet d'améliorer la PVFP par rapport au scénario adverse de 41% en année N+5. La perte de PVFP par rapport au scénario de référence est ainsi inférieure à 10%, comme souhaité par l'assureur.
- SCR souscription global : Dans la section précédente, nous avons vu que le passage à une tarification individuelle entraînait une augmentation des SCR souscription globaux. L'augmentation des chargements de gestion des contrats accentue cette augmentation puisque ce dernier augmente de 35% en année N+5. En plus des évolutions liées à la nouvelle tarification, l'augmentation des chargements entraîne une augmentation du risque de rachat,
- S/P: c.f. section 5.2.2.
- Taux de marge future : L'augmentation des chargements de gestion permet d'augmenter le taux de marge future. En N+5, ce dernier est augmenté de 3% par rapport au scénario adverse (augmentation des primes futures de 25% vs augmentation des résultats futurs de 41%).
- RAROC : Le passage à une tarification individuelle combiné à une augmentation des chargements permet d'augmenter le RAROC par rapport au scénario adverse pour atteindre le seuil de 150% en année N+5. L'amélioration des RAROC est plus importante au fil des années puisqu'il est supérieur de 2 points en année N+3 et de 6 points en année N+5 (par rapport au scénario adverse).

Ainsi, le passage à une tarification individuelle cumulé à l'augmentation des chargements présenté ci-dessus permet de respecter l'appétence aux risques fixée par l'assureur puisqu'en N+5 :

- Le RAROC vaut 150 % ;

- Le S/P est inférieur à 75% ;
- Le taux de marge future est supérieur à 22% ;
- La perte de PVFP par rapport au scénario de référence est inférieure à 10%.

Ce scénario permet donc à l'assureur de respecter son appétence au risque. Cependant, il convient de nuancer les résultats. L'augmentation de la prime commerciale dû à l'augmentation des chargements constitue un handicap concurrentiel. Ainsi, dans la réalité, le nombre d'affaires nouvelles pourrait diminuer.

Conclusion

L'objet de notre étude était d'étudier les effets de l'amendement Bourquin sur les compagnies d'assurance, en particulier celles commercialisant des contrats groupes.

L'amendement Bourquin augmente les taux de résiliation des contrats pour l'assureur puisque les assurés peuvent désormais substituer leurs contrats après la première année de prêt. La prise en compte de ces taux de résiliation dans la tarification modifie le niveau de la prime pure, et cela, quel que soit le mode de tarification. Les contrats groupes sont généralement tarifés en proportion du capital initial. Or, ces derniers sont davantage exposés au risque de résiliation, puisque dans ce mode de tarification, les primes futures financent la sinistralité passée (l'écart de trésorerie cumulé est majoritairement négatif). De plus, ces contrats sont dans la majorité des cas peu segmentés et sont donc exposés au risque d'anti-sélection (risque de fuite de leurs meilleurs risques, c'est-à-dire les jeunes assurés et les assurés empruntant des montants importants).

La diminution de la probabilité de présence des assurés, conséquence directe de l'amendement Bourquin, dégrade l'ensemble des indicateurs de rentabilité et de solvabilité de l'assureur. Toutefois, les enjeux semblent plus significatifs en matière de résultat et de solvabilité qu'en matière de rentabilité et d'équilibre intrinsèque des contrats. La prise en compte des résiliations Bourquin dans la tarification ne permet à l'assureur de retrouver une situation satisfaisante.

Afin de contrer les effets de l'amendement Bourquin, plusieurs stratégies de pilotage ont été étudiées à travers une projection à 5 ans du business plan :

- La première, consiste à passer à une tarification en proportion du capital restant dû à partir de la troisième année de projection. Même si scénario améliore le résultat de l'assureur, il ne permet pas de retrouver un niveau satisfaisant, ni de respecter le critère d'appétence aux risques en matière de solvabilité.
- La deuxième, consiste à passer à une tarification individuelle pour les nouveaux assurés ayant moins de 50 ans, dès la troisième année de projection. Ce scénario permet lui aussi une amélioration des résultats nets, cependant, il est très couteux en capital, dégradant la solvabilité.
- La troisième stratégie consiste à passer à une tarification individuelle pour les nouveaux assurés ayant moins de 50 ans, mais aussi d'augmenter les chargements. Ce scénario permet d'une part d'améliorer les résultats de l'assureur et de respecter ainsi la perte maximale acceptable par rapport au scénario de référence, mais aussi d'atteindre le niveau fixé en terme solvabilité. En revanche, l'augmentation de la prime commerciale dû à l'augmentation des chargements constitue un handicap concurrentiel. Le nombre d'affaires nouvelles pourrait donc se trouver diminué.

Ainsi, si l'amendement Bourquin monte réellement en charge et que les assurés l'utilisent, cela risque transformer en profondeur le marché de l'assurance emprunteur.

Le contexte concurrentiel combiné au respect de la réglementation, notamment en matière de solvabilité va conduire les assureurs à transformer leur offre emprunteur, voir même leur modèle économique (en poussant par exemple la vente d'autres produits que l'assurance emprunteur, qui sera dorénavant moins profitable).

L'application de l'amendement Bourquin nécessite donc un travail pour les assureurs à deux niveaux :

- Sur les contrats en stock : l'assureur devra établir des stratégies de rétention des clients. Il pourra identifier ses clients sensibles à l'aide de méthodes statistiques comme le *scoring* par exemple, et leur proposer un meilleur prix ou une meilleure couverture.

- Sur les affaires nouvelles : les assureurs, en particulier ceux proposant des contrats groupes, auront intérêt à maintenir une offre concurrentielle. Par exemple, ils pourraient segmenter davantage leurs contrats afin de se rapprocher du profil de risque des clients.

A noter que ce mémoire constitue une approche théorique de la modélisation d'un contrat emprunteur. Il présente plusieurs limites :

- L'aggravation des risques décès et arrêt de travail par rapport aux hypothèses de tarification ne sont pas pris en compte.
- Les garanties PTIA et perte d'emploi ne sont pas étudiées. Leur prise en compte pourrait modifier l'évaluation des taux de résiliations Bourquin et donc l'évolution des indicateurs.
- Les taux de résiliations Bourquin ont été modélisés de manière théorique. Ainsi, les taux de résiliation observée après quelques années pourraient s'éloigner de ce qui a été modélisé. Par ailleurs, notre modélisation ne prend pas en compte de possibles facteurs externes, comme la fiscalité, ces derniers pouvant avoir un impact sur la décision de l'assuré. Les taux de résiliations Bourquin étant difficiles à anticiper du fait du manque de recul, et donc de données, la loi de comportement modélisée mériterait d'être confrontée aux résultats obtenus sur le marché.
- Dans le business plan, les stratégies de pilotage concernent uniquement les affaires nouvelles. En pratique, l'assureur peut également établir des stratégies défensives sur son stock de contrats afin de les conserver, à travers un geste commercial ou le basculement vers un autre contrat, moins onéreux. Il pourrait donc être intéressant d'étudier l'évolution des indicateurs dans le cas où l'assureur établit des stratégies sur son stock de contrats.

Par ailleurs, la modification des flux du passif pourrait engendrer de nouveaux besoins en matière de gestion actif-passif. Dans ce sens, il pourrait être intéressant d'étudier si l'augmentation des taux de résiliations suite à l'amendement Bourquin nécessite une modification de l'allocation d'actifs.

Bibliographie

ACPR (2013), *Orientations Nationales Complémentaires aux Spécifications Techniques pour l'exercice 2013 de préparation à Solvabilité II*

ACTELIOR (30/11/2018), *L'amendement Bourquin, un an après.*
[en ligne] URL : <http://www.actelior.fr/> (Consulté le 03/06/2019)

AILANCY (12/12/2017), *La résiliation annuelle adoptée, quel sera l'impact sur le marché en 2018.*
[en ligne] URL : <https://www.ailancy.com/> (Consulté le 03/06/2019)

AKAKPO-MAXWELL C. (2010), *Etude de la rentabilité en assurance des emprunteurs – Analyse de l'impact des nouvelles règles Solvency 2 et IFRS*
Mémoire d'actuaire, ISFA, Université Claude Bernard, Lyon

ARGUS DE L'ASSURANCE (13/07/2017), *Loi Hamon, un bilan mitigé*
[en ligne] URL : <https://www.argusdelassurance.com/> (Consulté le 06/07/2019)

ARTEMIS COURTAGES (20/02/2019), *Les français et la propriété immobilière.*
[en ligne] URL : <https://www.artemiscourtage.com/> (Consulté le 03/06/2019)

ASSEMBLÉE NATIONALE (2016), *Loi n° 2016-1691 du 9 décembre 2016 relative à la transparence, à la lutte contre la corruption et à la modernisation de la vie économique*

ASSEMBLÉE NATIONALE (2018), *Article 52 loi Finance 2019*

BOCCIARELLI M. (2014), *Impacts de la déliaison sur l'équilibre des contrats emprunteurs*
Mémoire d'actuaire, Université Pierre et Marie Curie, Université Claude Bernard, Paris

BOULDI L., *Cours de contrôle de gestion appliqué à l'assurance Partie 2*, 30 pages (Consulté le 03/06/2019)
URL : <https://cours-assurance.org/>

CHINNAYYA S. (2011), *Evaluation dans le cadre de Solvabilité II des risques liés aux contrats d'assurance emprunteur proposant la garantie décès*
Mémoire d'actuaire, Université Paris Dauphine, Paris

CHOUKROUN M. ET MULLER F. (2014), *Droit à substitution en assurance des emprunteurs*
Mémoire ERM, Institut des actuaires, Paris

CODE DES ASSURANCES (2014), *Article L113-12-2 modifié par ordonnance n°2017-1433 du 4 octobre 2017 - art. 3*

CONSEIL CONSTITUTIONNEL (2014), *Loi n° 2014-344 du 17 mars 2014 relative à la consommation*

COURS DE CASSATION (2016), *Arrêt du 9 mars 2016 de la 1ère chambre civile, pourvoi n°15-18899 et n°15-19652*

PARLEMENT EUROPEEN et CONSEIL DE L'UNION EUROPEENNE (2009), *Directive 2009/138/CE du 25 novembre 2009 sur l'accès aux activités de l'assurance et de la réassurance et leur exercice (solvabilité II)*

- FFA (2019), *L'assurance emprunteur*
- FFA (2018), *Les contrats d'assurance emprunteur en 2017*
- GUYN P. (2019), *Comptabilité de l'assurance*
Cours de M2 Actuariat, Université Paris-Dauphine, Paris
- GROUPE DE TRAVAIL ORSA (2014), *L'ORSA : quelques exemple de pratiques actuarielles*
- INSTITUT DES ACTUAIRES (2016), *Best Estimate Liabilities Non-vie*
- INSEE (2019), *étude n°2019-136 : Au premier trimestre 2019, les prix des logements anciens continuent d'augmenter*
- KRUGMAN P. et WELLS R. (2016), *Microéconomie*, de Boeck Supérieur
- MAGNOLIA (27/06/2017), *Assurance-emprunteur : quel bilan 3 ans après l'application d la loi Hamon*
[en ligne] URL : <https://www.magnolia.fr/> (Consulté le 05/07/2019)
- MAGNOLIA (2017), *La loi Bourquin pour changer d'assurance emprunteur chaque année*
[en ligne] URL : <https://www.magnolia.fr/> (Consulté le 03/06/2019)
- MAGNOLIA (10/01/2019), *Un bilan mitigé un an après l'ouverture du marché de l'assurance crédit immobilier*
[en ligne] URL : <https://www.magnolia.fr/> (Consulté le 03/06/2019)
- PEREZ L. (2016), *Etude d'une opportunité de diversification par l'Orsa : application à l'assurance emprunteur*
Mémoire d'actuaire, DUAS, Université de Strasbourg, Strasbourg
- PRAS I. (2019), *Solvabilité 2*
Cours de M2 Actuariat, Université Paris-Dauphine, Paris
- PRIMEL S. (2012), *Tarifification, Rentabilité et Impacts de Solvabilité II sur les contrats Emprunteur Application aux garanties Décès et Incapacité*
Mémoire d'actuaire, Université Paris Dauphine, Paris
- REASSUREZ-MOI (01/09/2017), *L'amendement qui va rapporter 2,8 milliards € aux français en 2018.*
[en ligne] URL : <https://reassurez-moi.fr/> (Consulté le 03/06/2019)
- SENAT (23 octobre 2019), Session ordinaire 2019-2020 n°12 du 23 octobre 2019, *Proposition de loi tendant à renforcer l'effectivité du droit au changement d'assurance emprunteur*
- SIA PARTNERS (12/06/2018), *Utiliser la data science comme levier de fidélisation et de prospection des banques.*
[en ligne] URL : <https://finance.sia-partners.com/> (Consulté le 10/09/2019)
- SURU A. (2011), *Le rachat : modélisations et préconisations*
Mémoire d'actuaire, Université Paris Dauphine, Paris
- TAILLARDAT O., LE RU N., ALIX P., IENTILE D. (2013), *Assurance emprunteur*, rapport technique, Inspection Générale des Finances, Paris, 315 pages

THEPAUD Y. (2006), *Le concept d'information dans l'analyse économique contemporaine*, Hermès la revue, n°44, p.161 à 168

VARIAN H. (2015), *Introduction la microéconomie*, De Boeck Supérieur

ANNEXE 1

Chainage des tables du BCAC

Cela nécessite la mensualisation de la table de maintien en invalidé avec la même méthode que celle retenue pour la garantie décès.

Le nombre d'assurés entrés en arrêt de travail à l'âge x et toujours maintenu en arrêt de travail après k mois d'ancienneté, noté $l_{x,k}^{AT}$, est obtenu de la manière suivante :

$$l_{x,k}^{AT} = l_{x,k}^{INC} + \sum_{l=0}^{\text{Max}(k-1,36)} s(x,l) \times \frac{l_{x+1+1,k-l-1}^{INV}}{l_{x+1+1,0}^{INV}},$$

où :

- $l_{x,k}^{INC}$: nombre d'assurés entrés en incapacité à l'âge x et toujours maintenus en incapacité après k mois d'ancienneté ;
- $l_{x,k}^{INV}$: nombre d'assurés entrés en invalidité à l'âge x et toujours maintenus en invalidité après k mois d'ancienneté ;
- $s(x,l)$: probabilité de passage en invalidité pour un assuré, entré en incapacité à l'âge x et toujours en incapacité après l mois

ANNEXE 2

Évolution des primes pures probables des garanties décès et arrêt de travail pour une cohorte de 100 assurés de 40 ans pour une tarification en proportion du capital initial

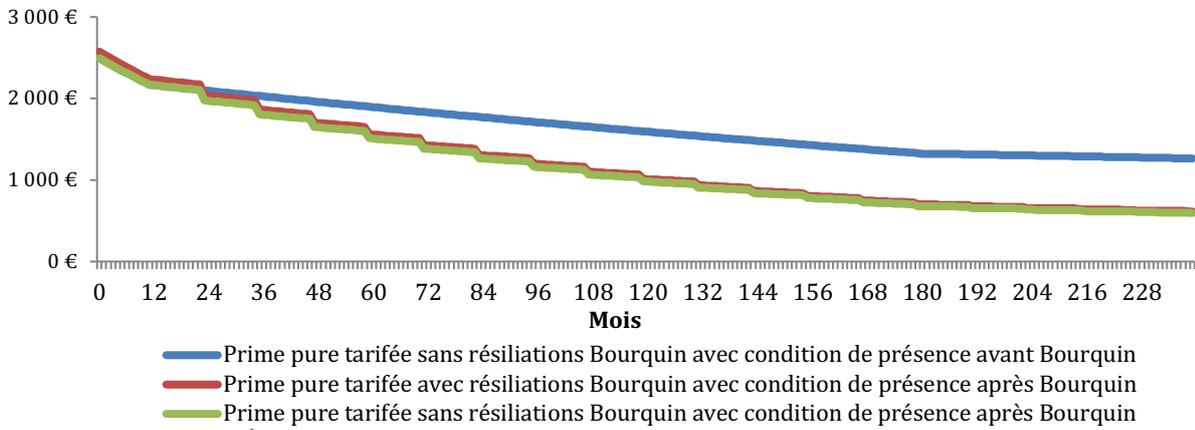


Figure 40. Évolution de la prime pure globale pour la garantie décès avant et après Bourquin

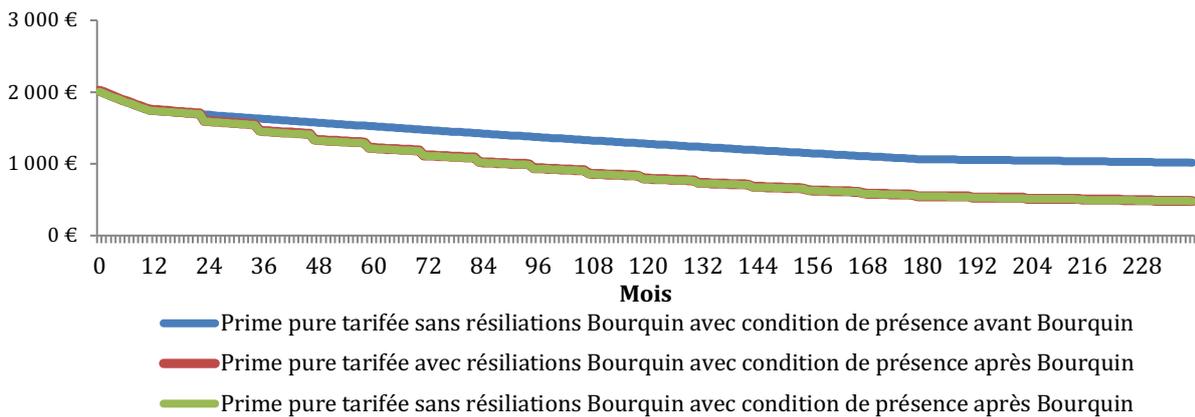


Figure 41. Évolution de la prime pure globale pour la garantie arrêt de travail avant et après Bourquin

Évolution des primes pures probables des garanties décès et arrêt de travail pour une cohorte de 100 assurés de 40 ans pour une tarification en proportion du capital restant dû

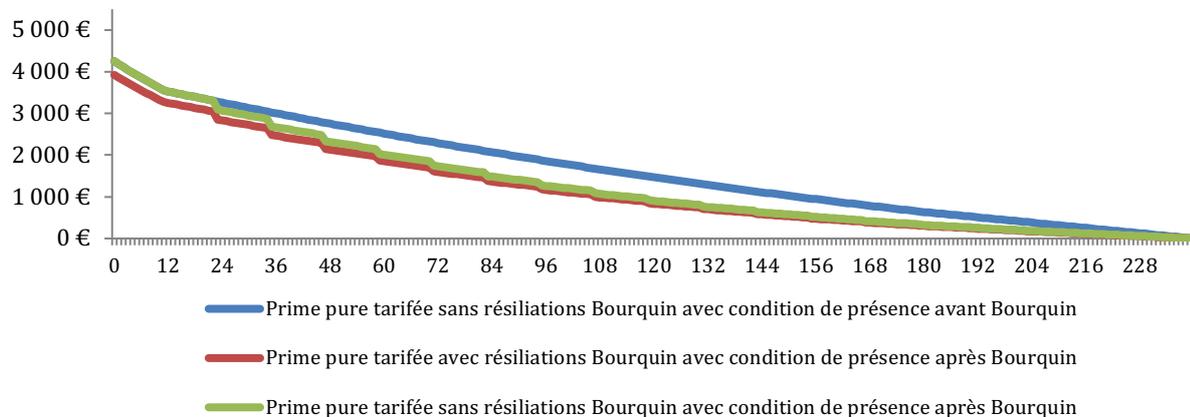


Figure 52. Évolution de la prime pure globale pour la garantie décès avant et après Bourquin

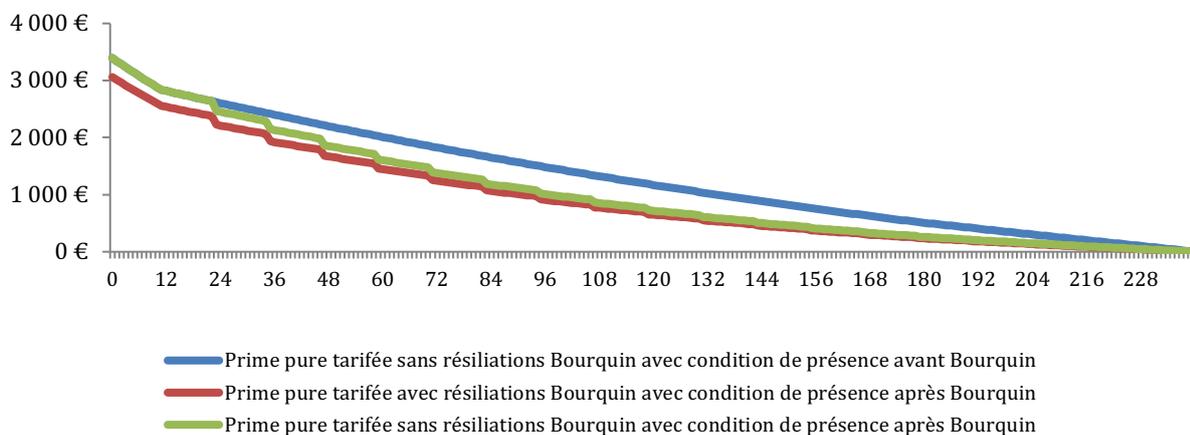


Figure 63. Évolution de la prime pure globale pour la garantie décès avant et après Bourquin

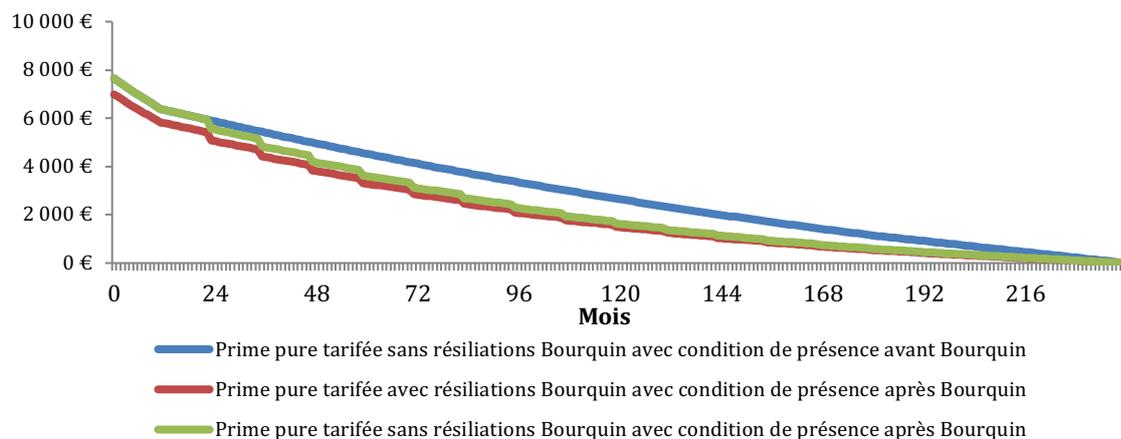


Figure 44. Évolution de la prime pure globale avant et après Bourquin

De la même manière que dans la tarification en proportion du capital initial, la condition de présence après Bourquin diminue le montant total des primes pures probabilisées. Cela est dû à la faculté de résiliation annuelle qui diminue la probabilité de présence.

Des sauts sont également présents tous les 12 mois à partir du 24^e lorsque la tarification prend en compte les résiliations Bourquin. Comme pour la tarification en proportion du capital initial, ils proviennent de la probabilité de résiliation annuelle apportée par l'amendement, dans la mesure où la faculté de substitution peut être activée uniquement à la date anniversaire du contrat

ANNEXE 3

Nous présentons les résultats du chapitre 2 pour des cohortes de 100 assurés de 30 ans et 50 ans.

➤ Tarifification en proportion du capital initial

Les tarifs obtenus pour des assurés de 30 ans et 50 ans sont présentés ci-dessous.

	Assuré de 30 ans			Assuré de 50 ans		
	Tarif sans résiliations Bourquin	Tarif avec résiliations Bourquin	Variation	Tarif sans résiliations Bourquin	Tarif avec résiliations Bourquin	Variation
Taux de prime pure mensuel garantie décès	0,0053%	0,0055%	+3,01%	0,0270%	0,0281%	+4,14%
Taux de prime mensuel garantie arrêt de travail	0,0050%	0,0052%	+3,96%	0,0121%	0,0128%	+5,83%
Taux de prime pure global (garanties décès + arrêt de travail)	0,0103%	0,0107%	+3,47%	0,0391%	0,0409%	+4,66%

Tableau 33. Taux de prime pure pour des assurés de 30 ans et 50 ans

Ci-dessous, les provisions pour risque croissant et les écarts de trésorerie probables cumulés pour une cohorte de 100 assurés de 30 ans.

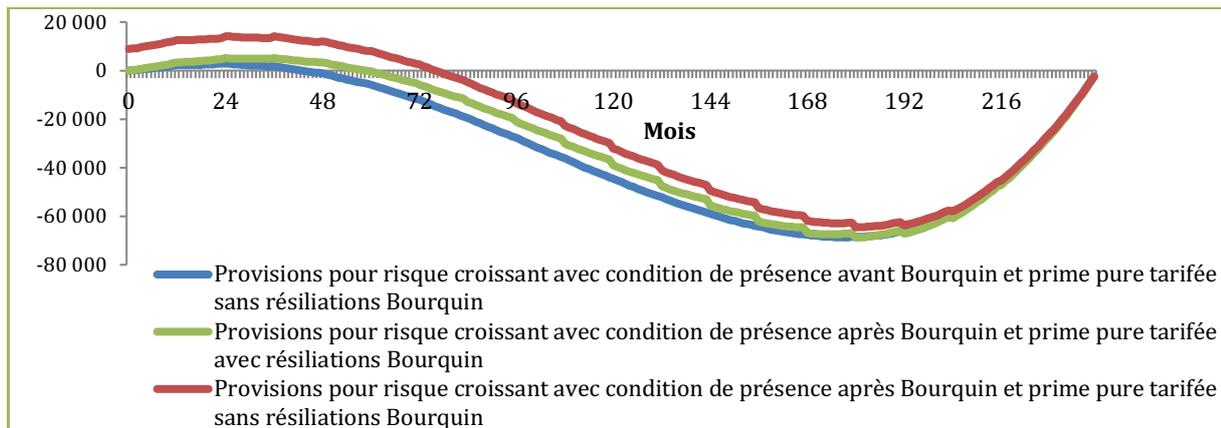


Figure 45. Évolution de la provision pour risque croissant totale de la garantie décès

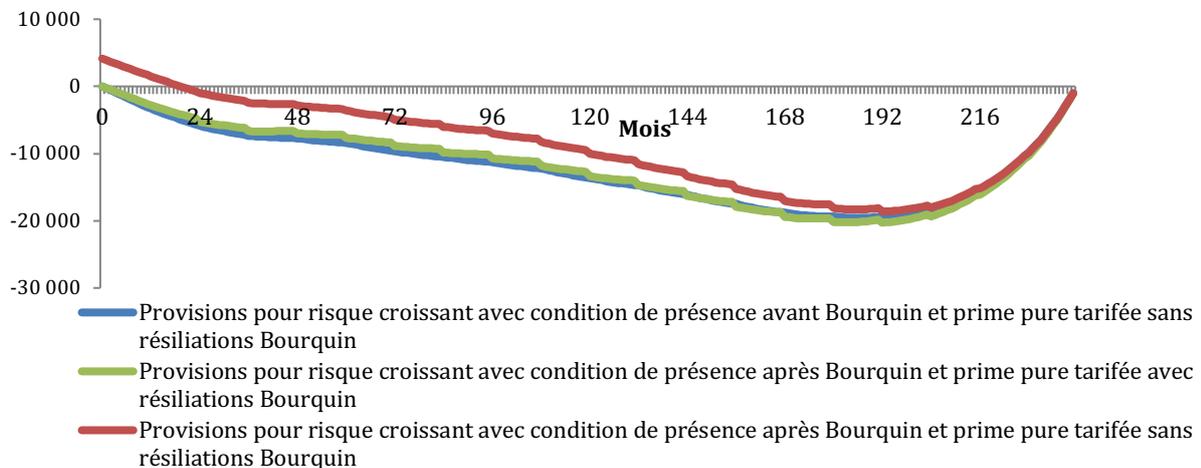
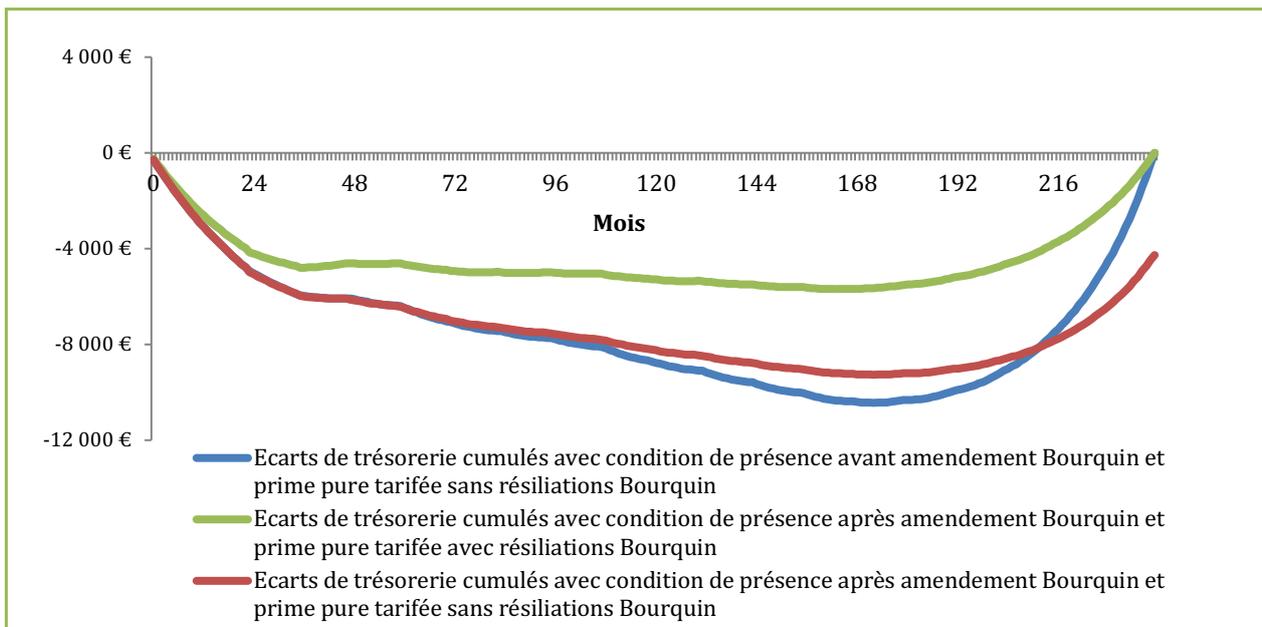
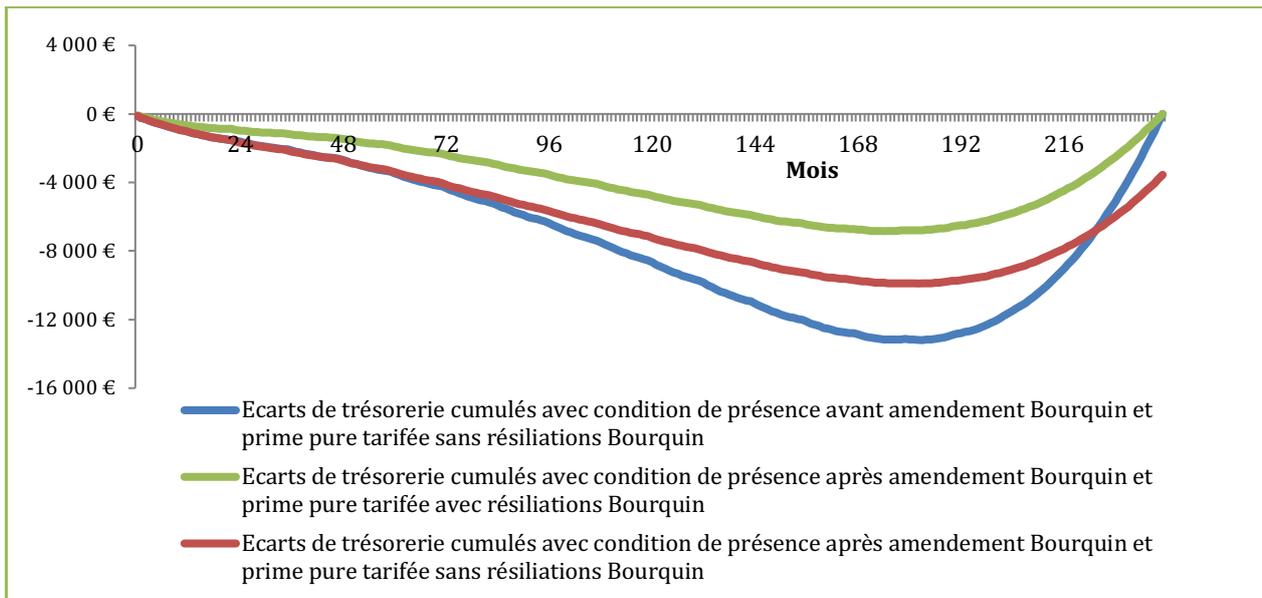


Figure 46. Évolution de la provision pour risque croissant totale de la garantie arrêt de travail



Ci-dessous, les provisions pour risque croissant et les écarts de trésorerie probables cumulés pour une cohorte de 100 assurés de 50 ans.

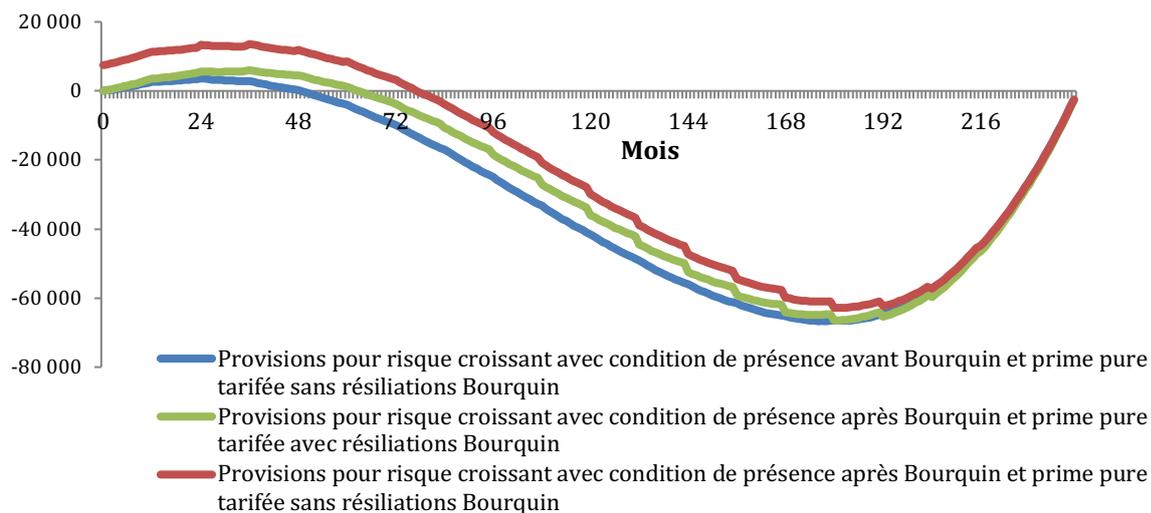


Figure 49. Évolution de la provision pour risque croissant totale de la garantie décès

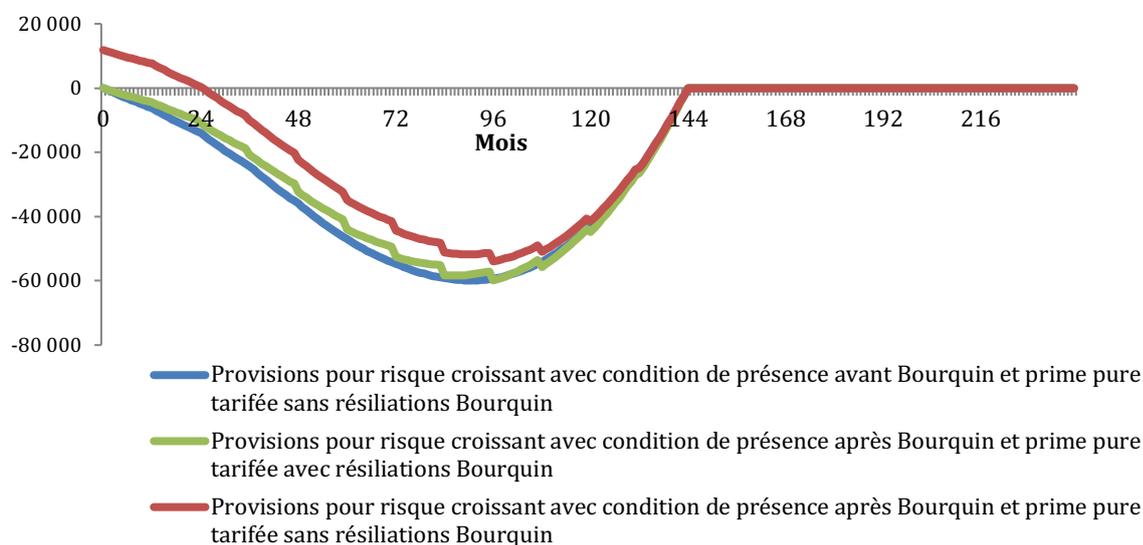


Figure 50. Évolution de la provision pour risque croissant totale de la garantie arrêt de travail

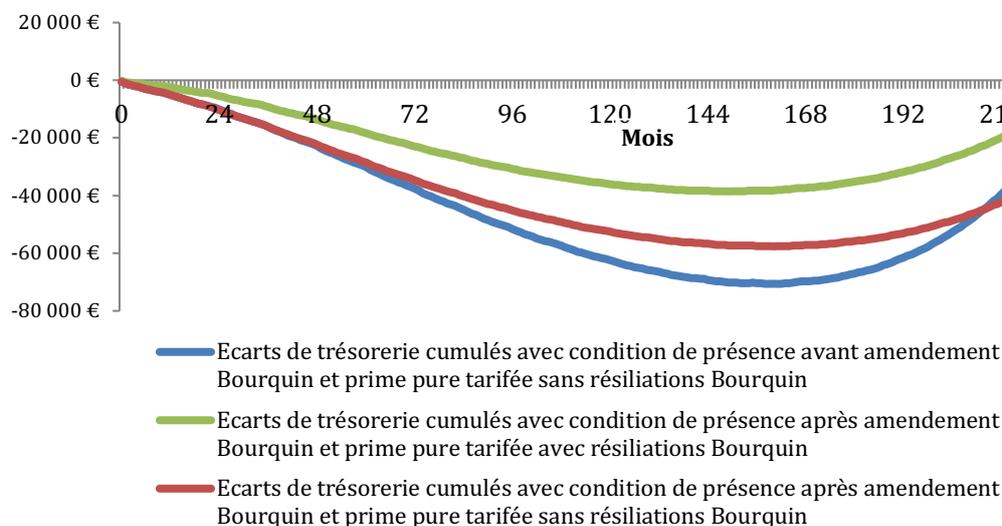


Figure 51. Évolution des écarts de trésorerie cumulés de la garantie décès

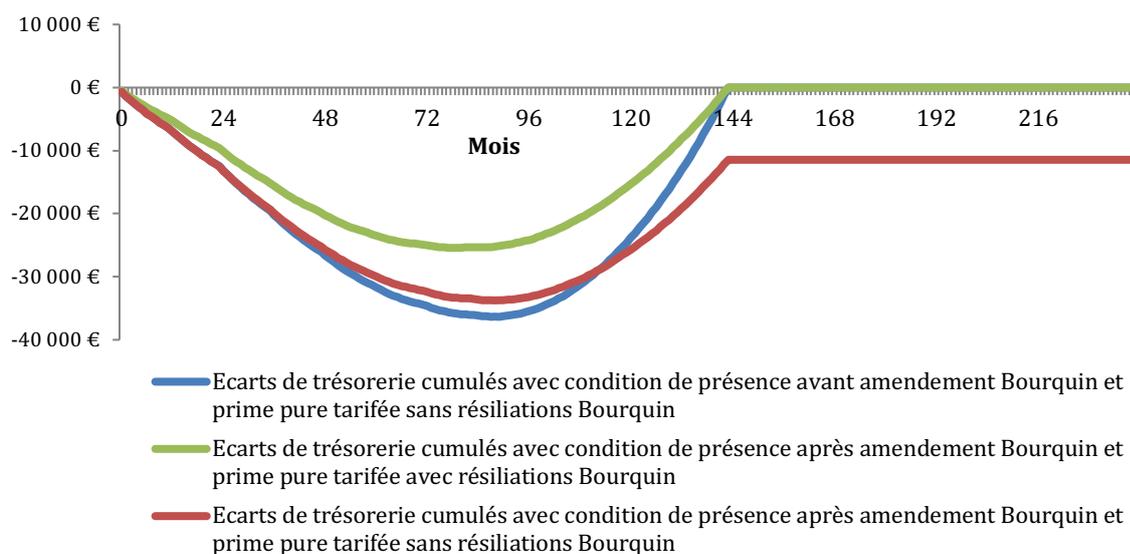


Figure 52. Évolution des écarts de trésorerie cumulés de la garantie arrêt de travail

Les résultats observés sont similaires à ceux présents dans le corps du mémoire.

➤ Tarifification en proportion du capital restant dû

Les tarifs obtenus pour des assurés de 30 ans et 50 ans sont présentés ci-dessous.

	Assuré de 30 ans			Assuré de 50 ans		
	Tarif sans résiliations Bourquin	Tarif avec résiliations Bourquin	Variation	Tarif sans résiliations Bourquin	Tarif avec résiliations Bourquin	Variation
Taux de prime pure mensuel garantie décès	0,0092%	0,0085%	-8,08%	0,0452%	0,0425%	-6,04%
Taux de prime mensuel garantie arrêt de travail	0,0085%	0,0079%	-3,96%	0,0160%	0,0163%	+2,01%
Taux de prime pure global (garanties décès + arrêt de travail)	0,0177%	0,0164%	-7,62%	0,0612%	0,0588%	-3,94%

Tableau 34. Taux de prime pure pour des assurés de 30 ans et 50 ans

Ci-dessous, les écarts de trésorerie et les provisions mathématiques pour une cohorte de 100 assurés de 30 ans.

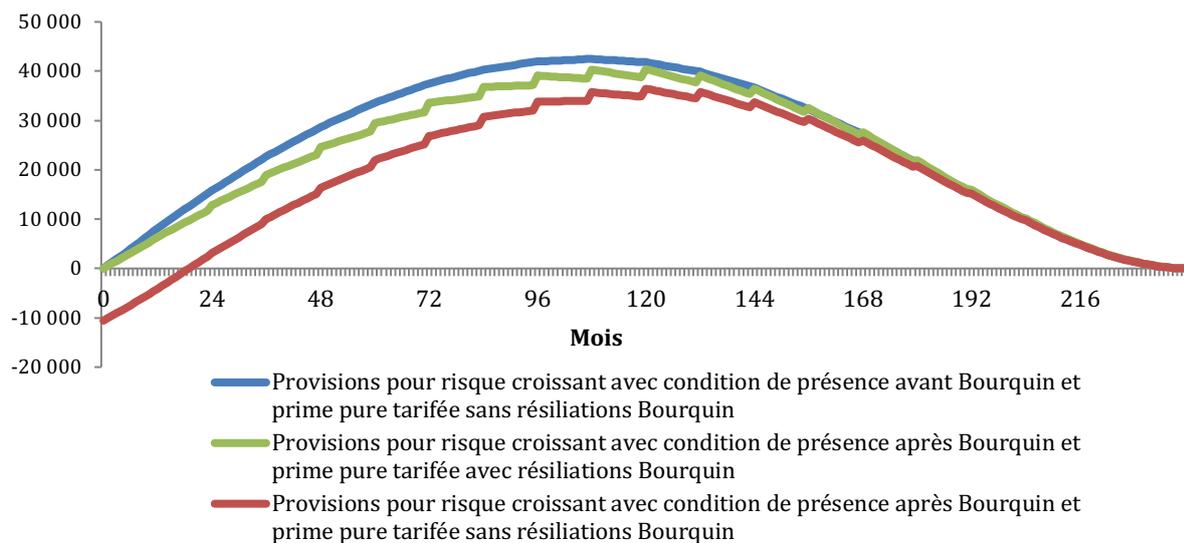


Figure 53. Évolution de la provision pour risque croissant de la garantie décès

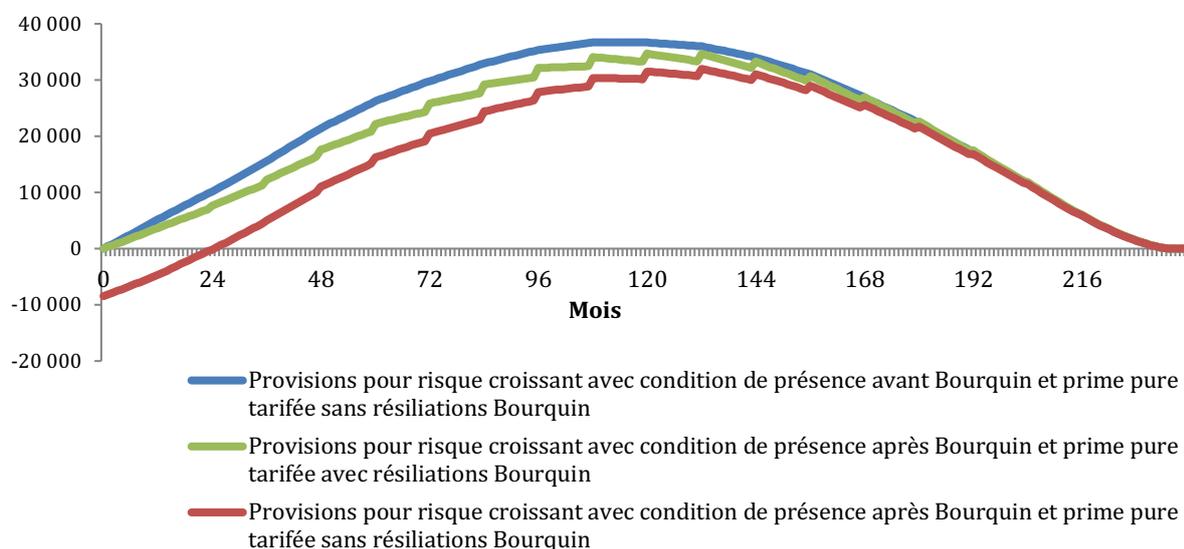


Figure 54. Évolution de la provision pour risque croissant de la garantie arrêt de travail

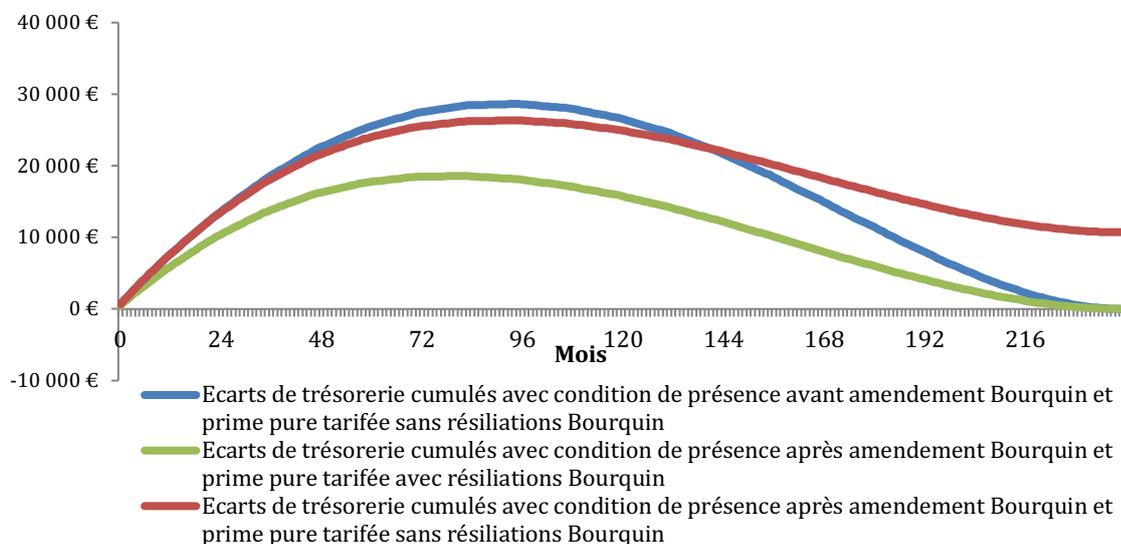


Figure 55. Évolution des écarts de trésorerie cumulés de la garantie décès

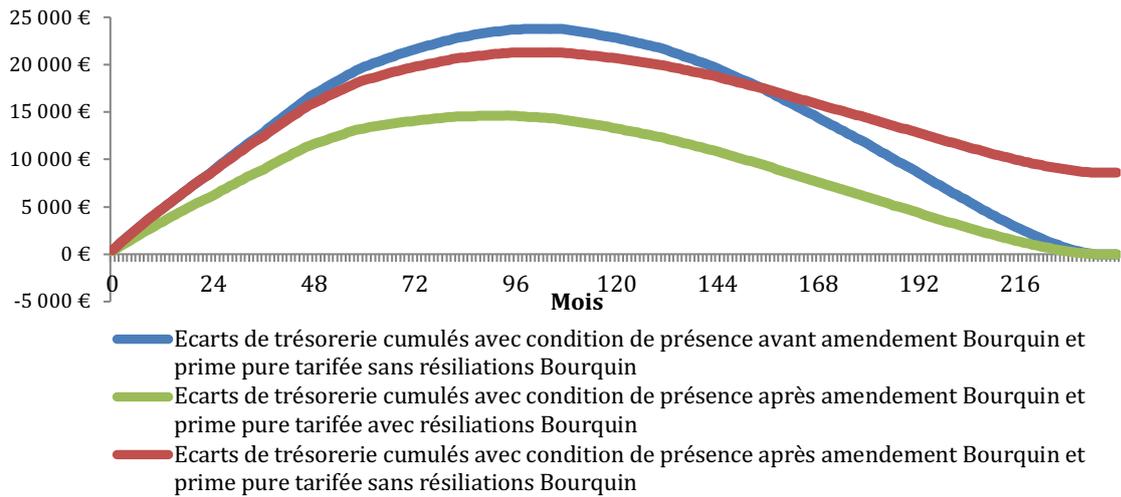


Figure 56. Évolution des écarts de trésorerie cumulés de la garantie arrêt de travail

Ci-dessous, les écarts de trésorerie et les provisions mathématiques pour une cohorte de 100 assurés de 50 ans.

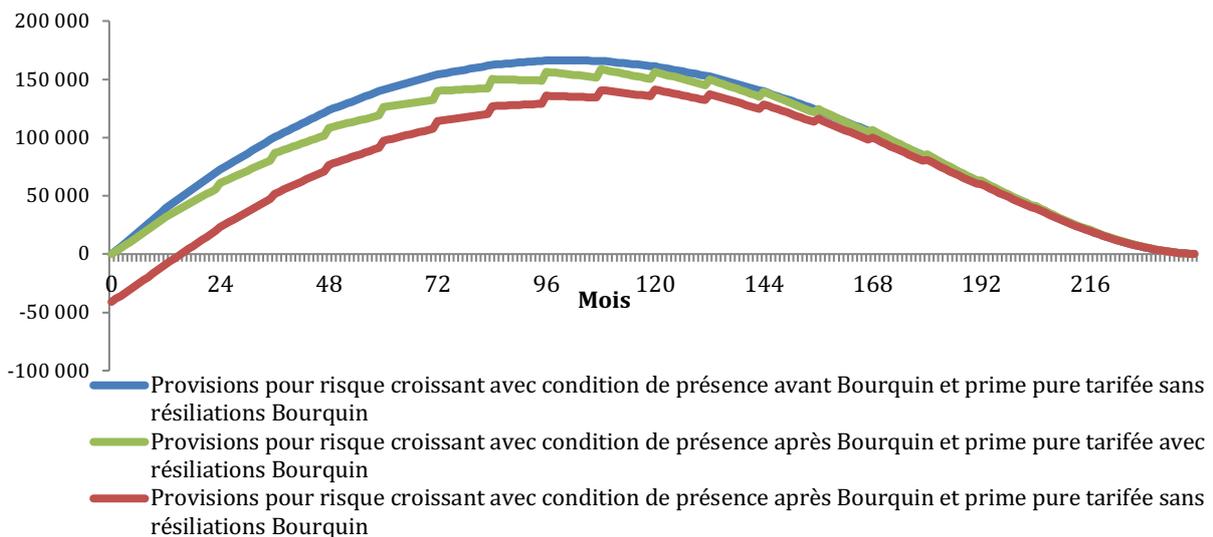


Figure 57. Évolution de la provision pour risque croissant de la garantie décès

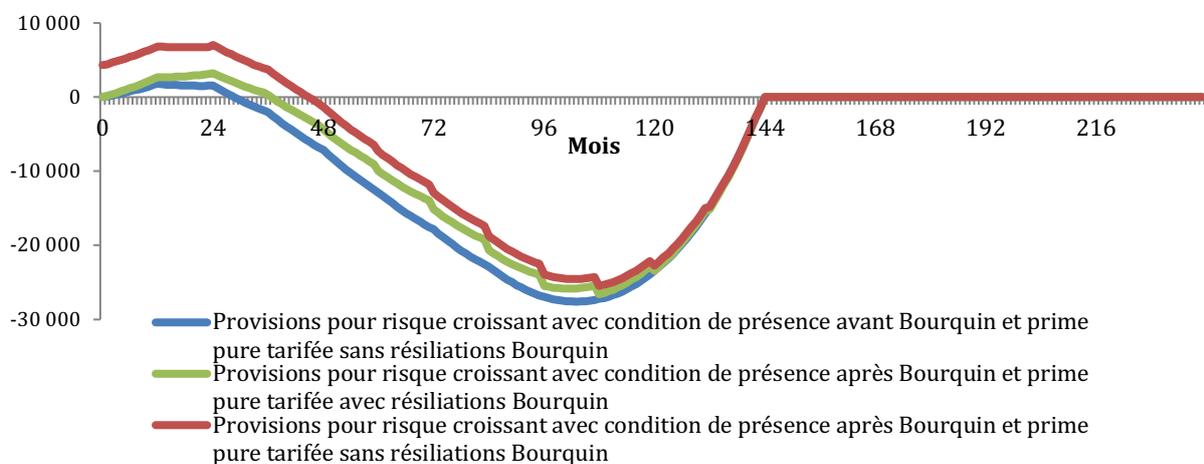
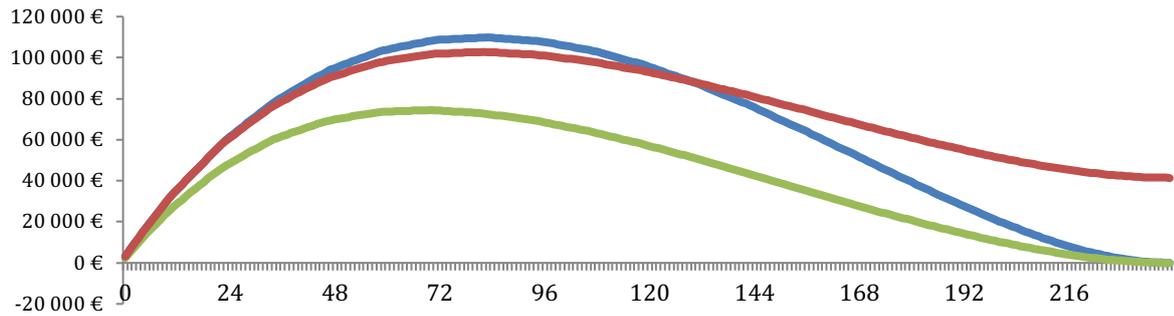


Figure 58. Évolution de la provision pour risque croissant de la garantie arrêt de travail



Mois

- Ecarts de trésorerie cumulés avec condition de présence avant amendement Bourquin et prime pure tarifiée sans résiliations Bourquin
- Ecarts de trésorerie cumulés avec condition de présence après amendement Bourquin et prime pure tarifiée avec résiliations Bourquin
- Ecarts de trésorerie cumulés avec condition de présence après amendement Bourquin et prime pure tarifiée sans résiliations Bourquin

Figure 59. Évolution des écarts de trésorerie cumulés de la garantie décès

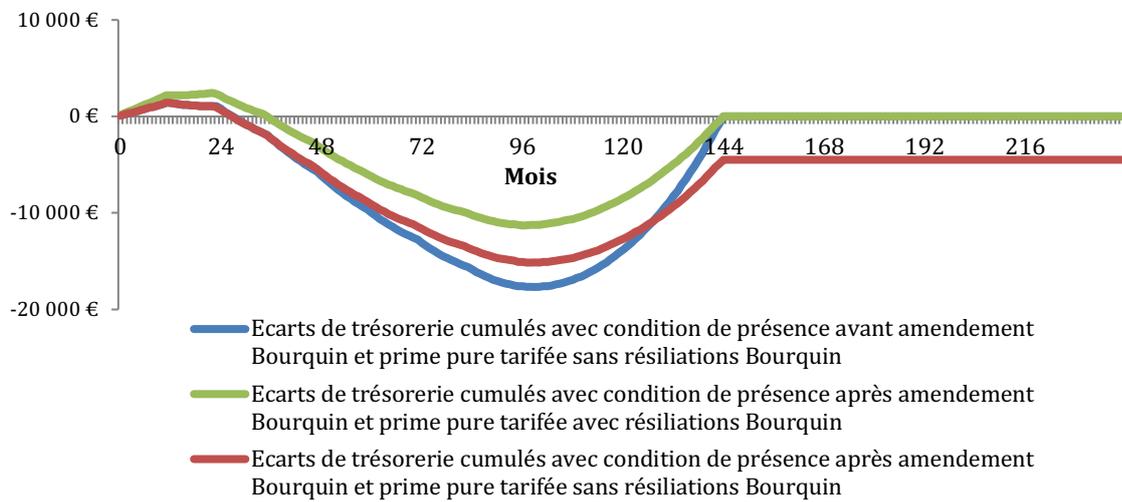


Figure 60. Évolution des écarts de trésorerie cumulés de la garantie arrêt de travail

Les résultats observés sont similaires à ceux présents dans le corps du mémoire.

ANNEXE 4

Cette annexe présente l'évolution de la valeur actuelle du gain absolu ainsi que l'évolution de la valeur actuelle du gain relatif en fonction du mode de substitution.

Scénario 1 : Substitution d'un contrat individuel tarifé en proportion du capital initial vers un contrat individuel tarifé en proportion du capital restant dû

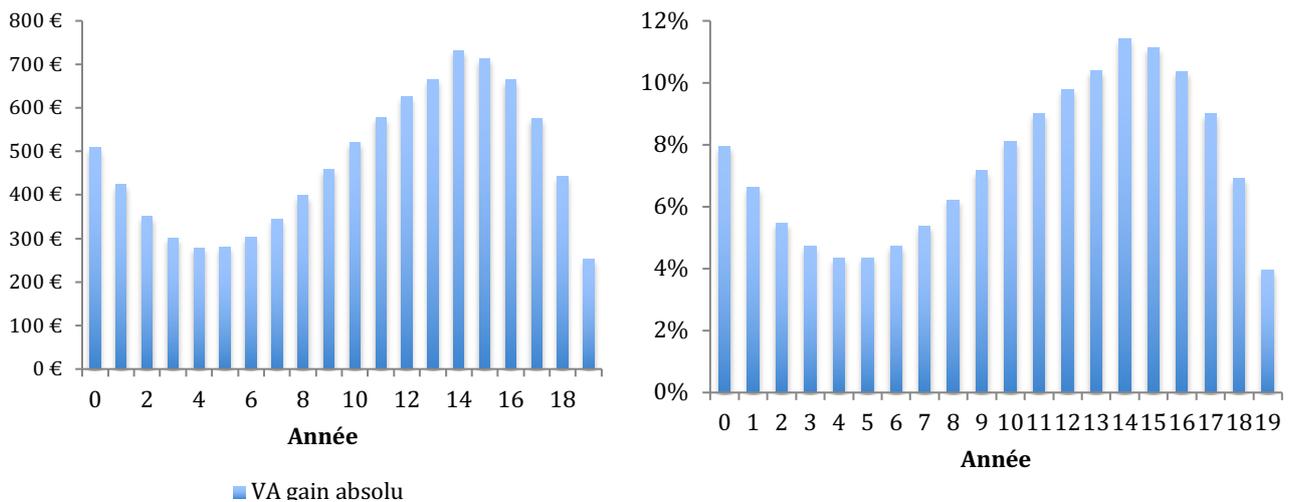


Figure 61. Evolution de la valeur actuelle du gain absolu et de la valeur actuelle du gain relatif scénario 1

Lors de la substitution d'un contrat individuel tarifé en proportion du capital initial vers un contrat individuel tarifé en proportion du capital restant dû, notre assuré de 40 ans a toujours un intérêt financier à substituer son contrat. En effet, même si le taux de prime pure est plus élevé lors d'une tarification en proportion du capital restant dû, la baisse du capital conduit à ce qu'à un certain moment, le montant de prime pure soit moins élevé. L'assuré peut donc gagner à changer son mode de tarification.

Scénario 3 : Substitution d'un contrat individuel vers un contrat individuel, les deux tarifés en proportion du capital restant dû

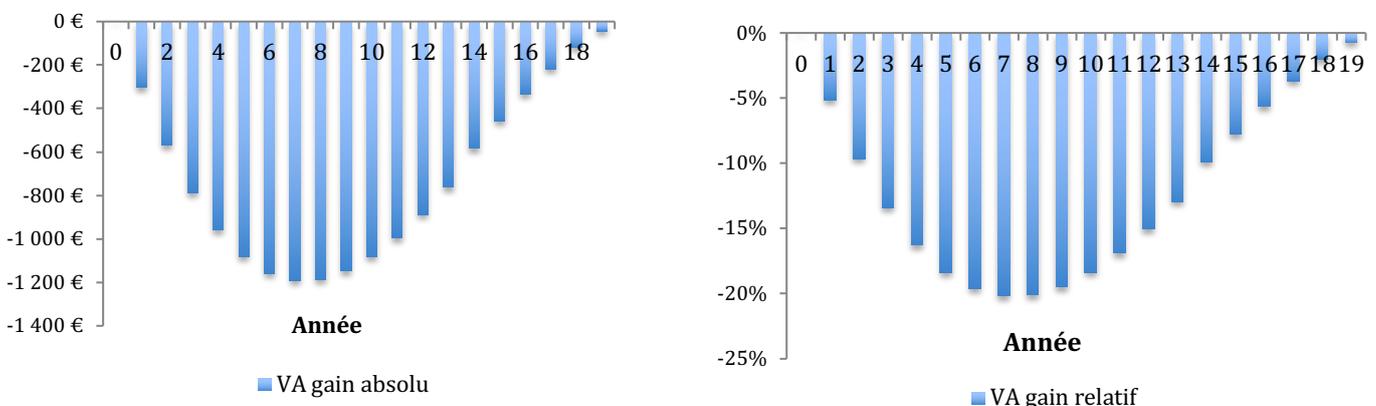


Figure 62. Evolution de la valeur actuelle du gain absolu et de la valeur actuelle du gain relatif scénario 2

Lors d'une substitution d'un contrat individuel vers un autre contrat individuel, les deux tarifs en proportion du capital restant dû ; l'assuré n'a pas intérêt à substituer son contrat. Plus le risque augmente, plus le taux de prime pure augmente. Or, si l'assuré paie une prime proportionnelle au capital restant dû, il n'a jamais intérêt à substituer puisque le montant de prime pure sera toujours plus élevé.

Scénario 4 : Substitution d'un contrat groupe vers un contrat individuel, les deux tarifés en proportion du capital restant dû

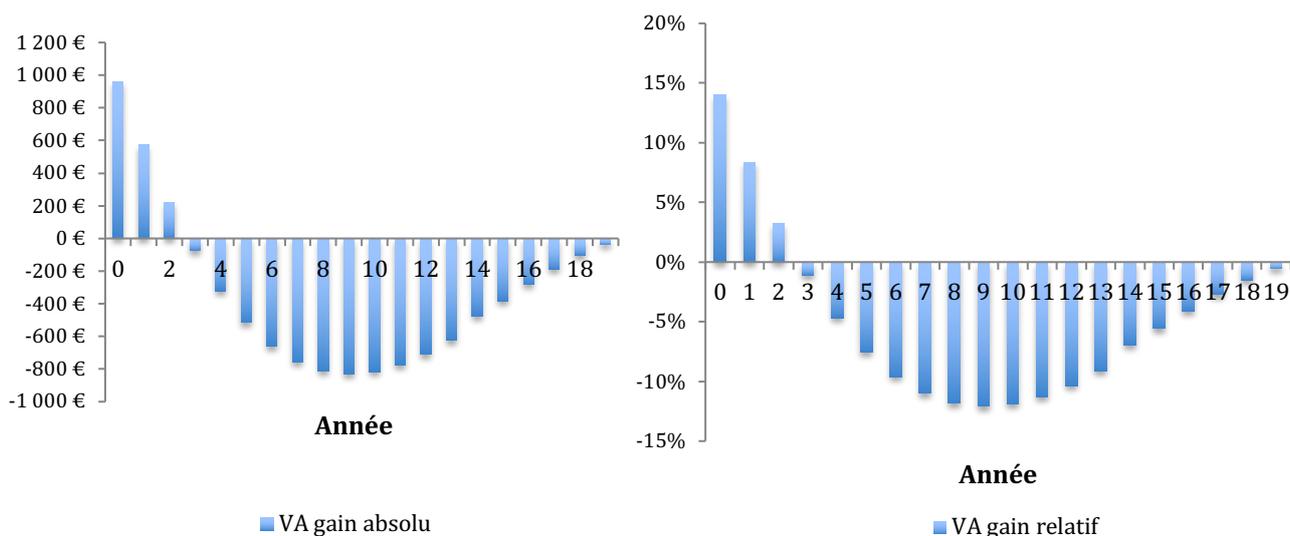


Figure 63. Evolution de la valeur actuelle du gain absolu et de la valeur actuelle du gain relatif scénario 3

L'assuré de 40 ans a un intérêt financier à substituer son contrat groupe vers un contrat individuel les 4 premières années du prêt lors d'une tarification en proportion du capital restant dû car son âge est inférieur à l'âge actuariel de la classe. Il est donc sur-tarifé par rapport à son risque réel. A partir la cinquième année de prêt, le taux de prime pure devient plus élevé que le taux de son actuel contrat à cause de son vieillissement. Il n'a donc plus intérêt à substituer son contrat à ce moment.

ANNEXE 5

Évolution des taux de résiliation Bourquin par tranche d'âge et par type de substitution

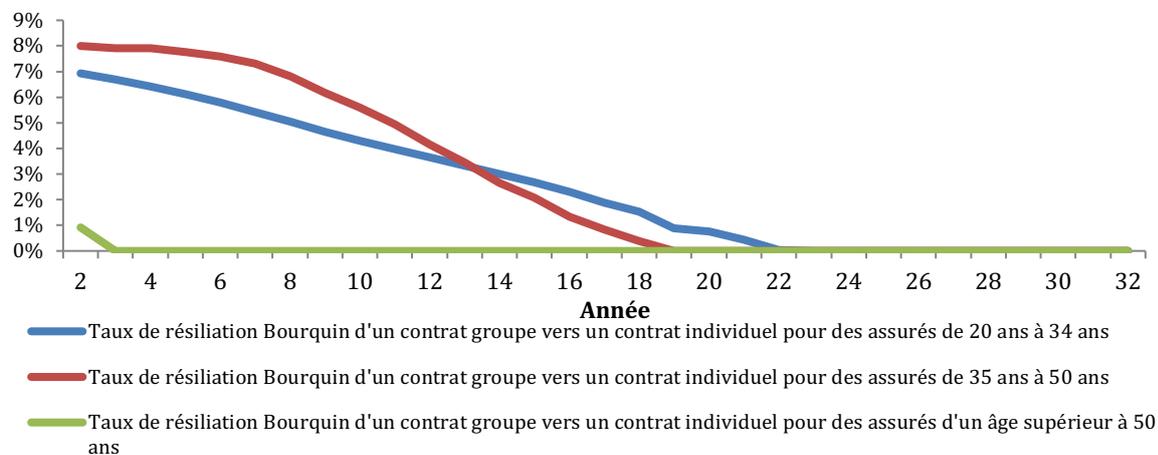


Figure 64. Taux de résiliation Bourquin d'un contrat groupe vers un contrat individuel par tranche d'âge

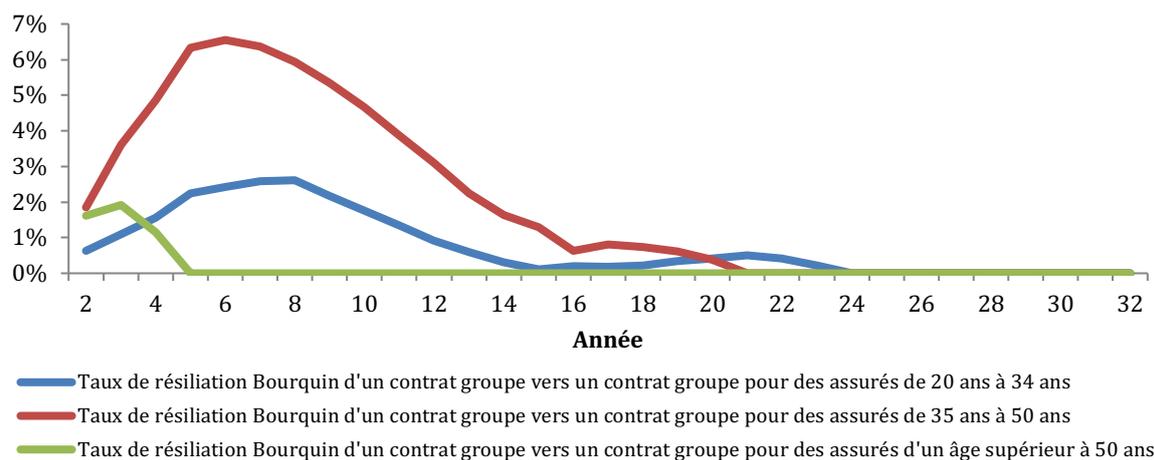


Figure 65. Taux de résiliation Bourquin d'un contrat groupe vers un contrat groupe par tranche d'âge

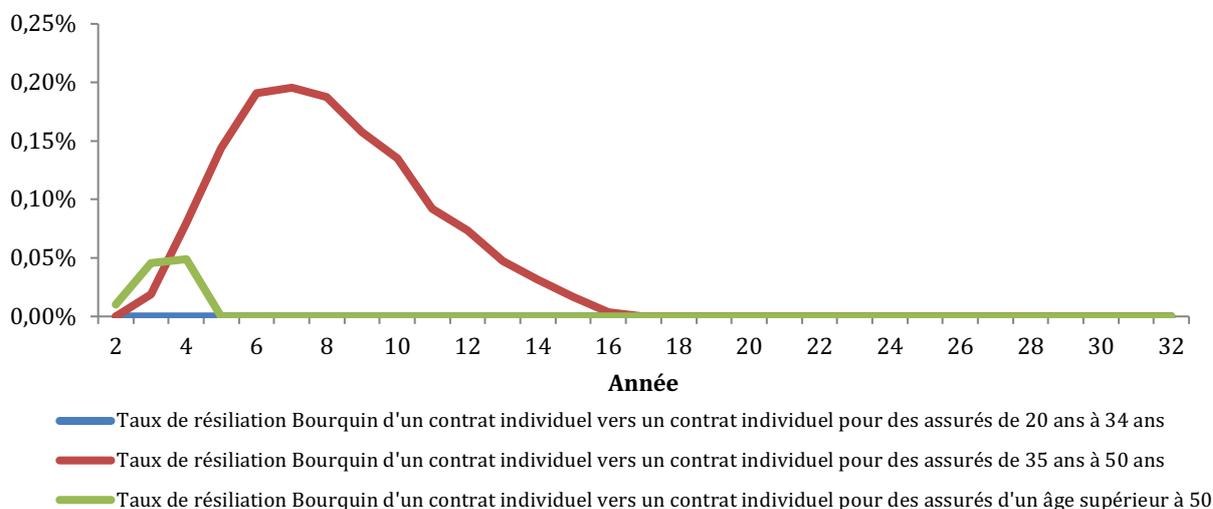


Figure 66. Taux de résiliation Bourquin d'un contrat individuel vers un contrat individuel par tranche d'âge

Nous remarquons que dans les trois situations, les assurés ayant entre 35 ans et 50 ans présentent les taux de résiliations Bourquin les plus élevés. La description du portefeuille montre que cette tranche d'âge possède les capitaux empruntés les plus élevés. Cette classe d'âge a les gains absolus les plus importants lors de la substitution du contrat d'assurance emprunteur.

Pour les assurés entre 20 ans et 35 ans les taux de résiliation les plus élevés sont observés lors du passage d'un contrat groupe vers un contrat individuel. Cette tranche d'âge peut profiter de tarifs individuels très intéressants par rapport aux autres tranches puisqu'elle présente le risque de décès le plus faible. Le contrat groupe n'a pas une mutualisation favorable pour les plus jeunes assurés puisque ces derniers ont une valeur actuelle du gain plus élevée lors du passage à un contrat moins segmenté. Par ailleurs, ces assurés ont un taux de résiliation nul lors de la substitution d'un contrat individuel vers un autre contrat individuel. En effet, ces derniers ayant de faibles taux de prime, le seuil de la valeur actuelle du gain relatif est rarement franchi.

De même, pour les assurés entre 35 ans et 50 ans, les taux de résiliation les plus élevés sont observés lors du passage d'un contrat groupe vers un contrat individuel. Ils présentent des taux de résiliation largement supérieurs aux autres tranches d'âge lors d'une substitution d'un contrat groupe vers un autre contrat groupe aux mêmes caractéristiques. En raison des capitaux empruntés plus importants que les autres tranches, les assurés entre 35 ans et 50 ans profitent d'une valeur actuelle du gain plus importante que les autres assurés, en particulier lorsque la substitution a lieu dans leur classe de tarif initiale.

Enfin, les assurés d'un âge supérieur à 50 ans présentent les taux de résiliation les plus faibles. Même si ces assurés pourraient profiter d'un gain financier en cas de substitution, la contrainte d'âge prévue dans la modélisation pour représenter le caractère dissuasif de la sélection médicale réduit leur probabilité de résiliation.

ANNEXE 6

Les charges

Les prestations

La prestation est le montant que l'assureur doit verser à l'assuré en cas de réalisation d'un sinistre. Dans le cas de la garantie décès, l'assureur rembourse le capital restant dû à l'établissement prêteur en cas de décès de l'assuré. Pour la garantie arrêt de travail, l'assureur se substitue à l'assuré pour payer les mensualités de son prêt si ce dernier est en arrêt de travail.

Les cadences des règlements

Durant un exercice comptable (en général un an), l'assureur ne règle pas l'intégralité des montants des sinistres survenus cette même année. La charge de sinistres s'écoule sur plusieurs années en fonction des délais de gestion et des déclarations. La charge de sinistres non réglée l'année de survenance est provisionnée.

Taux_cadence(i,t) est la proportion de sinistres réglée pendant la i-ème année de développement pour une année de survenance t donnée.

$$\text{Charge_Sinistres}(t) = \sum_{i=1}^n \text{taux_cadence}(i,t) \times \text{Charge_Sinistres}(t)$$

Où :

- Charge_Sinistres(t) est le montant des sinistres à régler pour une année de survenance t donnée ;
- n est le nombre d'années d'écoulement.

Les sinistres payés par l'assureur pendant un exercice comptable sont décomposés en deux parties :

- La charge de sinistres survenus pendant l'exercice considéré et réglée pendant l'exercice ;
- La charge de sinistres survenus au cours des exercices précédents et payée pendant l'exercice considéré.

Les frais

Les frais du contrat emprunteur se répartissent en :

- Frais d'acquisition ;
- Frais de gestion.

Les frais d'acquisition

Les frais d'acquisition sont les frais internes et externes à la compagnie d'assurance résultant de la conclusion d'un contrat. Ils comprennent par exemple les commissions d'acquisition, les frais de publicité, les frais d'ouverture de dossier etc...

Le montant et le type de commissions réglées par l'assureur dépendent des négociations qui ont été faites entre l'assureur et le distributeur.

Ces commissions sont en général un pourcentage des primes.

Les frais de gestion

Les frais de gestion résultent de :

- La gestion des contrats, correspondants aux frais internes et externes de l'assureur occasionnés par la gestion des contrats ;
- La gestion des sinistres, liée aux frais internes et externes de l'assureur suite au traitement d'un dossier de sinistres.

Certains contrats présentent des commissions variables, fonction des résultats du contrat, mais nous ne traiterons pas ce cas dans le cadre de nos travaux.

La variation de provisions

La variation de provisions correspond à la différence entre la provision de clôture et la provision d'ouverture de l'exercice comptable. Nous considérons deux provisions :

- Les provisions pour risque croissant ;
- Les provisions pour sinistres à payer.

La variation de provisions pour risque croissant

Les provisions pour risque croissant en année j , notées $PRC^\alpha(j)$, sont définies comme étant la différence entre l'engagement futur de l'assureur et l'engagement futur de l'assuré. Les provisions ne pouvant être négatives en norme comptable, le montant de la PRC est :

$$PRC^\alpha(j) = \text{Max}(VAP_{\text{eur}}^\alpha(j) - VAP_{\text{é}}^\alpha(j) ; 0), \quad \text{où } \alpha = \{DC; AT\}.$$

A chaque fin d'exercice comptable, l'assureur enregistre $\Delta PRC(j)$:

$$\Delta PRC^\alpha(j) = PRC^\alpha_{\text{clôture}}(j) - PRC^\alpha_{\text{ouverture}}(j).$$

La variation de provisions pour sinistres à payer

Les provisions pour sinistres à payer (PSAP) sont les montants estimés des sinistres survenus et non payés.

La PSAP de la garantie décès

Dans le cadre de la garantie décès, nous supposons que le sinistre est réglé sur plusieurs années suivant une certaine cadence.

La PSAP de la garantie décès en année j , notée $PSAP^{DC}(j)$ est :

$$PSAP^{DC}(j) = \sum_{t=1}^j \text{Charge_Sinistre}(t) \times \left(1 - \sum_{i=1}^j \text{taux_cadence}(i; t) \right).$$

La PSAP de la garantie arrêt de travail

Dans le cadre de la garantie arrêt de travail, nous supposons que les mensualités sont réglées immédiatement. La PSAP de la garantie arrêt de travail en année j , notée $PSAP^{AT}(j)$ correspond à la valeur actuelle probable des arrérages à verser aux assurés en arrêt de travail :

$$PSAP^{AT}(j) = \sum_{k=1}^{n_j} m_k \text{Prov}(x_k, \text{anc}_{k,j}).$$

Où :

- n_j est le nombre d'assurés en année j ;
- m_k est la mensualité de l'assuré k ;
- $\text{Prov}(x_k, \text{anc}_{k,j})$ est la provision mathématique de rentes pour une mensualité de 1€, telle que définie au chapitre 2, pour un assuré entrée en arrêt de travail à l'âge x_k et toujours en arrêt de travail après $\text{anc}_{k,j}$ mois.

A chaque fin d'exercice comptable, l'assureur enregistre $\Delta PSAP(j)$:

$$\Delta PSAP^\alpha(j) = PSAP^\alpha_{\text{cloture}}(j) - PSAP^\alpha_{\text{ouverture}}(j), \quad \text{où } \alpha = \{DC; AT\}.$$

Les produits

Les primes commerciales

Dans un contrat d'assurance emprunteur, l'engagement de l'assuré est de verser des primes périodiquement à l'assureur. Dans notre cas, nous considérons les primes commerciales hors taxes.

Conformément à la notation définie en chapitre 2, la prime commerciale hors taxe en année k pour un assuré s'écrit :

$$PC_k^\alpha = \frac{PP_k^\alpha}{(1 - c - r)}$$

$$= \begin{cases} \frac{\tau_{CI}^\alpha \times CI}{(1 - c - r)} & \text{pour une tarification en proportion du capital initial.} \\ \frac{\tau_{CRD}^\alpha \times CRD_k}{(1 - c - r)} & \text{pour une tarification en proportion du capital restant dû.} \end{cases}$$

Où :

- c est le taux de chargement lié à l'acquisition et la gestion des contrats ;
- r est le au taux de rémunération de l'assureur ;
- $\alpha = \{DC; AT\}$.

La prime pure est la part de la prime commerciale destinée à couvrir le risque, tandis que les chargements sont les éléments de la prime commerciale destinés à couvrir les dépenses de gestion et de commercialisation du contrat d'assurance. Ils couvrent les frais de gestion des contrats, les frais de gestion des sinistres et les frais d'acquisition des contrats, y compris les commissions destinées à l'intermédiaire d'assurance (partenaire bancaire ou courtier).

La résiliation d'un contrat d'assurance emprunteur ne peut pas donner lieu à des frais supplémentaires pour l'assuré. Cependant, elle est coûteuse pour l'assureur puisqu'elle entraîne des actes de gestion.

Les produits financiers

Les produits financiers sont générés par le placement des provisions technique et sont diminuées des intérêts techniques.

Pour chaque garantie, les produits financiers au cours de la j-ième année sont estimés de la manière suivante :

$$\text{Prod_Fi}^\alpha(j) = \left(\frac{\text{PRC}^\alpha_{\text{cloture}}(j) + \text{PRC}^\alpha_{\text{ouverture}}(j)}{2} + \frac{\text{PSAP}^\alpha_{\text{cloture}}(j) + \text{PSAP}^\alpha_{\text{ouverture}}(j)}{2} \right) \cdot r(j) - \left(\frac{\text{PRC}^\alpha_{\text{cloture}}(j) + \text{PRC}^\alpha_{\text{ouverture}}(j)}{2} + \frac{\text{PSAP}^\alpha_{\text{cloture}}(j) + \text{PSAP}^\alpha_{\text{ouverture}}(j)}{2} \right) \cdot i_\alpha(j),$$

Où i_α est le taux technique réglementaire d'une des garanties avec $\alpha = \{\text{DC}; \text{AT}\}$ et $r(j)$ est le taux de rendement moyen des placements pour l'année j.

ANNEXE 7

LE SCR

Le SCR est défini par le régulateur comme le montant de fonds propres dont une entité d'assurance doit disposer pour faire face à une ruine économique à horizon un an dans 99,5% des cas. Il doit être calculé au moins une fois par an.

Le calcul utilisé dans le cadre de ce mémoire est obtenu par la formule standard.

Le SCR est la somme des éléments suivant :

- Le capital de solvabilité de base, appelé BSCR ;
- L'exigence de capital pour le risque opérationnel ;
- L'ajustement qui tient compte de la capacité d'absorption de pertes par les provisions techniques et les impôts différés.

$$\text{SCR} = \text{BSCR} + \text{SCR}_{\text{opérationnel}} + \text{Ajustement.}$$

Le BSCR est calculé suivant une approche modulaire basée sur le cumul des exigences en capital des différents facteurs de risques en prenant en compte les corrélations entre les différents risques.

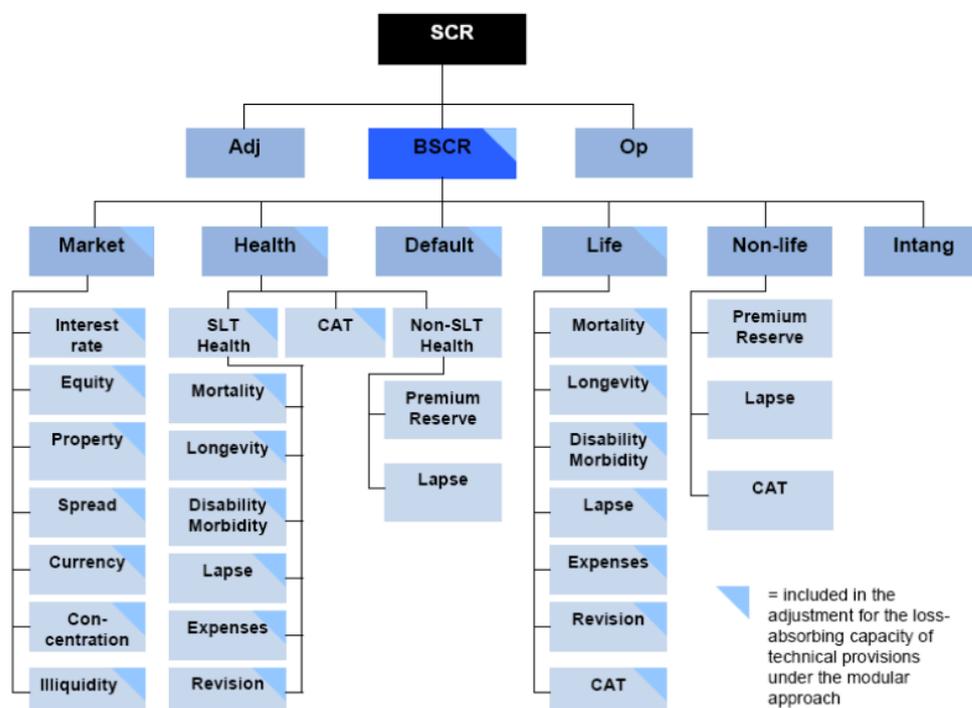


Figure 67. Décomposition modulaire des facteurs de risques pour le calcul du SCR dans la formule standard

Le BSCR comprend les modules de risques suivants :

- Le risque de marché ;
- Le risque de contrepartie ;

- Le risque de souscription en non-vie, vie et santé ;
- Les risques liés aux actifs incorporels.

Ces modules de risque (sauf risques liés aux actifs incorporels) sont agrégés à l'aide de la matrice de corrélation fournie par l'EIOPA.

$$BSCR = \sqrt{\sum_{i,j} \text{Corr}_{i,j} \times SCR_i \times SCR_j} + SCR_{\text{incorporels}}$$

Avec :

- $\text{Corr}_{i,j}$ le coefficient de corrélation entre les modules i et j ;
- SCR_i le capital de solvabilité requis pour le module de risque i ;
- SCR_j le capital de solvabilité requis pour le module de risque j .

Chaque module de risque se décompose en sous-modules. Le régulateur propose également des matrices de corrélation pour l'agrégation.

Dans le calcul du SCR d'un contrat emprunteur les exigences de capital se situent dans les modules de risques de marché, contrepartie et souscription vie et santé slt. Ce mémoire traite uniquement les SCR souscription vie et slt.

SCR souscription en vie

Le risque souscription vie est composé des sous-modules de risque mortalité, longévité, invalidité-morbidité, catastrophe en vie, dépenses en vie, rachat et révision. Le risque invalidité-morbidité ne concerne pas la garantie décès d'un contrat emprunteur, tout comme le risque révision car notre contrat ne contient pas de rentes. De plus, une augmentation de la longévité serait favorable pour l'assureur car il aurait moins de prestations à payer. Dans un souci de prudence, l'assureur exerce uniquement les chocs qui lui sont défavorables. Ainsi, les sous-modules de risques retenus dans une garantie décès d'assurance emprunteur sont les risques mortalité, dépenses, catastrophe et rachat.

➤ Le risque de mortalité

Le risque de mortalité correspond à l'aléa résultant d'un écart entre la mortalité prédite par la table de mortalité et la mortalité réellement observée.

Le choc de mortalité consiste en une hausse de 15% du taux de mortalité utilisé pour le calcul de la meilleure estimation des provisions.

➤ Le risque de dépense

Le risque de dépense correspond aux pertes résultant d'une dérive entre les dépenses prévues et les dépenses réellement observées.

Les chocs se traduisent par une hausse de 10% des frais, et une augmentation de 1% du taux d'inflation des dépenses prises en compte dans le calcul de la meilleure estimation des provisions.

➤ Le risque de catastrophe

Le risque de catastrophe se traduit par une augmentation exceptionnelle de la sinistralité suite à une catastrophe naturelle ou une épidémie.

Le choc est une hausse de 0,15 point de pourcentage des taux de mortalité la première année de projection.

➤ Le risque de rachat

Le risque de rachat correspond aux pertes résultant d'un écart entre les rachats prévus et les rachats réellement observés. Il est composé de trois chocs :

- Un choc à la hausse : le taux de rachat est augmenté par un choc multiplicatif de 50%, dans la limite d'un taux de rachat inférieur à 100%.
- Un choc à la baisse : le taux de rachat est diminué par un choc multiplicatif de 50%, dans la limite d'un taux de rachat supérieur à une baisse de 20 points de pourcentage.
- Un choc de rachat de masse : Le taux de rachat est augmenté par un choc additif de 40% la première année de projection.

Le niveau de capital requis pour le sous-module rachat se calcule comme le maximum des capitaux requis obtenus avec les trois chocs ci-dessus.

Le montant du SCR associé au risque souscription vie est obtenu par l'agrégation des sous-modules de risque à partir de la matrice de corrélation présentée en tableau 35.

	SCR' mortalité	SCR' dépenses	SCR' catastrophes	SCR' rachat
SCR' mortalité	1	0,25	0,25	0
SCR' dépenses	0,25	1	0,25	0,5
SCR' catastrophes	0,25	0,25	1	0,25
SCR' rachat	0	0,5	0,25	1

Tableau 35. Matrice de corrélation de l'EIOPA pour le SCR souscription vie dans le cas d'une garantie décès en assurance emprunteur

SCR souscription en santé SLT

En assurance emprunteur, le risque arrêt de travail est considéré comme un risque long, et est donc assimilable à la vie. Cette garantie est donc rattachée au module santé SLT. Le risque souscription en santé SLT est composé des sous-modules de risque mortalité, longévité, invalidité-morbidité, dépenses, rachat, révision et catastrophe. La garantie arrêt de travail n'est pas concernée par les sous-modules révision et catastrophe. Par ailleurs, une augmentation de la mortalité serait favorable pour l'assureur car il aurait moins de prestations à payer. Dans un souci de prudence, l'assureur exerce uniquement les chocs qui lui sont défavorables. Ainsi, les sous-modules de risques retenus dans une garantie arrêt de travail d'assurance emprunteur sont les risques longévité, dépenses, invalidité-morbidité et rachat.

Les risques de dépenses et de rachat étant les mêmes que pour le SCR souscription vie, nous présentons uniquement le risque de longévité et d'invalidité-morbidité.

➤ Le risque de longévité

Le choc de longévité consiste en une baisse de 20% du taux de mortalité utilisé pour le calcul de la meilleure estimation des provisions.

➤ Le risque d'invalidité-morbidité

Le risque d'invalidité-morbidité est la résultante de 4 chocs :

- Un choc à la hausse de 35% sur les taux d'incidence pour l'année à venir dans la meilleure estimation des provisions ;
- Un choc à la hausse de 25% sur les taux d'incidence pour les années suivantes dans la meilleure estimation des provisions ;
- Un choc à la baisse de 20% sur les taux de recouvrement lorsque ces derniers sont inférieurs à 50% ;
- Un choc à la hausse de 20% sur les probabilités de maintien en arrêt de travail lorsque ces derniers sont inférieurs à 50%.

Le montant du SCR associé au risque souscription en santé SLT est obtenu par l'agrégation des sous-modules de risque à partir de la matrice de corrélation présentée en tableau 36.

	SCR'longévité	SCR'dépenses	SCR'morbidité	SCR'rachat
SCR'longévité	1	0,25	0,25	0
SCR'dépenses	0,25	1	0,5	0,5
SCR'morbidité	0	0,5	1	0
SCR'rachat	0,25	0,5	0	1

Tableau 36. Matrice de corrélation de l'EIOPA pour le SCR souscription en santé SLT dans le cas d'une garantie décès en assurance emprunteur

Calcul de l'exigence de capital pour chaque sous-module

La Net Asset Value, notée NAV_t est à la différence entre la valeur de l'actif en valeur de marché et de la meilleure estimation du passif, en date t .

Le niveau de capital requis pour chaque sous-module correspond à la variation de la NAV entre le scénario central et le scénario choqué.

$$\begin{aligned} SCR' &= NAV(\text{Avant choc}) - NAV(\text{après choc}) \\ &= (A_{\text{central}} - BE_{\text{central}}) - (A_{\text{choqué}} - BE_{\text{choqué}}) \end{aligned}$$

A_{central} et BE_{central} correspondent respectivement à la valeur de l'actif et la meilleure estimation des provisions avant le choc, et $A_{\text{choqué}}$ et $BE_{\text{choqué}}$ correspondent respectivement à la valeur de l'actif et la meilleure estimation des provisions après le choc.

ANNEXE 8

1. Les propriétés de l'ORSA

Quelques principes et propriétés de l'ORSA :

- *Vision prospective* : la projection et l'évaluation des risques de l'ORSA se fait dans un horizon de temps cohérent avec la stratégie de l'entreprise ;
- *Contrôle permanent* : l'ORSA doit démontrer la solvabilité de l'entreprise à tout moment ;
- *Gestion des risques* : l'ORSA doit être intégré au processus de gestion des risques de l'entreprise. Les résultats doivent être clairs et interprétable afin d'aider dans la prise de décision ;
- *Spécifique à chaque entreprise* : l'ORSA est propre au profil de risque de l'entreprise ;
- *Principe de proportionnalité* : l'ORSA est adapté à la nature et à la complexité des risques de l'entreprise ;
- *Elargissement du périmètre des risques* : D'après l'article 44 de la directive Solvabilité II, l'ORSA doit couvrir l'ensemble des risques significatifs, y compris ceux qui ne sont pas pris en compte par la formule standard, qu'ils soient quantifiables ou non. Parmi les risques non pris en compte par la formule standard, on retrouve : le risque commercial, le risque de réputation, le risque de réglementation et de jurisprudence etc ;
- *La fréquence* : L'ORSA est réalisé au moins une fois par an. Il peut être amené à être fait plusieurs fois dans l'année en cas de changement du profil de risque de la compagnie d'assurance.

2. La cartographie des risques

D'après l'article 44 de la directive Solvabilité II, le système de gestion des risques doit au moins couvrir les domaines suivants :

- La souscription et le provisionnement ;
- La gestion actif-passif ;
- Les placements,
- Le risque de liquidité et de concentration ;
- Le risque opérationnel ;
- La réassurance et les autres techniques d'atténuation du risque.

Dans le cadre de l'assurance emprunteur, nous avons cartographié les risques en sept grandes familles :

- Les risques stratégiques ;
- Les risques de souscription ;
- Les risques opérationnels ;
- Les risques financiers ;
- Les risques réglementaires ;
- Les risques de réputation ;
- Les risques de gouvernance.

3. Le besoin global de solvabilité

Le besoin global de solvabilité (BGS) représente l'évaluation des moyens nécessaires pour faire face aux risques sur un horizon de temps au moins égal à celui du business plan. Il est analysé à travers le profil de risque, l'appétence aux risques, la tolérance au risque et la limite de risque de l'assureur.

➤ Le profil de risque

Le profil de risque d'une entreprise est le niveau de risque auquel celle-ci est exposée en date de calcul.

➤ L'appétence aux risques

L'appétence aux risques est le niveau de risque agrégé maximal que l'organisme accepte de prendre pour atteindre ses objectifs stratégiques. C'est une limite globale de prise de risque.

➤ La tolérance au risque

La tolérance au risque est le niveau maximal de risque que l'entreprise accepte pour atteindre ses objectifs de développement par catégorie de risque. C'est une déclinaison de l'appétence aux risques par catégorie de risque.

➤ La limite de risque

La limite de risque est la traduction opérationnelle de la tolérance au risque.

➤ Les mesures de risques

Afin de mesurer le profil de risque, l'assureur décide des métriques à utiliser pour évaluer l'exposition au risque.

Les métriques peuvent concerner les indicateurs techniques, la solvabilité et permettent d'étudier la sensibilité aux chocs. Elles peuvent être quantitatives ou qualitatives, et sont propres à chaque entreprise.

Les métriques constituent un élément clé de l'ORSA puisqu'elles permettent de quantifier et de hiérarchiser les risques.

Elles sont définies pour répondre aux critères ci-dessous :

- Intelligibles par les parties prenantes ;
- Cohérentes avec les risques sous-jacents ;
- Adaptées aux ressources de l'entreprise.

Les métriques fréquemment utilisées sont :

- Le ratio S/P,
- Les taux de rachats, les taux de mortalités,
- Le SCR et/ou le SCR par module de risque,
- Le ratio de solvabilité,
- Le RAROC.

Plusieurs métriques peuvent être utilisées pour étudier le même risque. Elles permettent d'une part de définir l'appétence aux risques, mais aussi d'apprécier le profil de risque.

4. Le respect des exigences

L'assureur doit veiller à travers l'ORSA que les exigences de taux de couverture du SCR (et notamment les normes internes de taux de couverture que l'assureur a mis en place), sont respectées pendant toute la durée de projection.

L'organisme assureur doit être capable de satisfaire le niveau de couverture du SCR et MCR en cas de changement de profil de risque.

Des stress tests et des analyses de sensibilité du profil de risque sont effectuées afin de tester la robustesse de la solvabilité et d'anticiper certaines situations extrêmes.

En pratique, l'assureur projette les fonds propres et le SCR dans différents scénarii et vérifie que le ratio entre les fonds propres et le SCR est supérieur à 100% ou bien à un autre niveau plus grand fixé en interne.

La fonction actuarielle vérifie que les exigences liées au calcul des provisions techniques sont respectées. De plus, elle identifie les risques potentiels résultant des incertitudes liées au calcul des provisions techniques.

5. Écart entre le profil de risque de la compagnie d'assurance et les hypothèses de la formule standard

Le dernier élément à évaluer dans l'ORSA est l'adéquation du profil de risque de la compagnie et les hypothèses utilisées dans le calcul du SCR.

L'entreprise doit étudier dans quelle mesure son profil de risque s'éloigne du profil de risque du pilier 1.

Cela permet de justifier la pertinence de la modélisation faite par l'assureur par rapport à la formule standard ou dans le modèle interne. De plus, l'assureur doit vérifier que tous les risques quantifiables et importants sont inclus dans le SCR, et il doit aussi analyser l'impact des risques non pris en compte.