

Promotion : 2010

**Mémoire d'actuariat présenté devant
le Jury du C.E.A.**

pour l'obtention du

**Diplôme d'Actuaire du
CENTRE D'ETUDES ACTUARIELLES**

Hadjera KHADRI

Sébastien BEX

Sur le sujet

**Analyse de la rentabilité des contrats emprunteurs et impact des
nouvelles contraintes induites par la réforme Solvabilité 2**

Devant un jury composé de

Liste du jury :

Directeur de mémoire :

Khadidiatou DIENG
Monique ROKICKI

Confidentialité : **Oui** **Non**

Remerciements

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui nous voudrions témoigner toute notre reconnaissance.

Nous tenons à remercier nos Directeurs de Mémoire Khadidiatou Dieng et Monique Rokicki pour leurs conseils avisés et leur grande connaissance de l'assurance des emprunteurs.

Nos remerciements s'adressent également à Adrian Jouitteau pour son aide sur le logiciel Prophet et sa disponibilité pour nous aider sur l'ensemble des aspects de ce mémoire.

Merci également à Anne-Gaël Lugand et Marie Françoise Grillet-Jacquard pour leurs avis et leur intérêt à chaque fois que nous avons évoqué les problématiques de notre mémoire avec elles.

Nous remercions aussi Olivier Lopez pour sa relecture et ses conseils.

Je tiens à témoigner toute ma gratitude à ma famille et mes collègues pour leur soutien inestimable tout au long de ma démarche.

Hadjera Khadri

Outre les personnes précitées, je tiens à remercier particulièrement mes anciens collègues de CNP Assurances pour leurs encouragements et leur aide. J'ai également une pensée pour mes proches qui m'ont toujours soutenu et incité à mener à bien ce travail.

Sébastien Bex

Résumé

Mots clés : Rentabilité, Assurance des emprunteurs, Solvabilité 2

Dans le cadre du projet Solvabilité 2, l'Union Européenne définit de nouvelles normes de calcul des besoins de fonds propres des compagnies d'assurance qui vont modifier la façon dont doit s'analyser la rentabilité des contrats. L'objectif de ce mémoire est de présenter une étude de rentabilité d'un contrat collectif d'assurance des emprunteurs présentant des garanties décès et incapacité / invalidité dans le référentiel réglementaire français actuel d'une part, et dans le futur référentiel Solvabilité 2 d'autre part.

Dans un premier temps, le cadre réglementaire actuel, les grandes caractéristiques de la réforme Solvabilité 2 et les indicateurs de rentabilité sont présentés.

Puis, après avoir présenté des statistiques descriptives sur le portefeuille étudié, une analyse rétrospective de la rentabilité est réalisée, en distinguant les différentes années de souscription des contrats afin de voir comment les indicateurs se déforment dans le temps. Cette analyse est complétée par la mise en œuvre d'une projection jusqu'à l'extinction des prêts en portefeuille, avec des paramètres spécifiques au portefeuille étudié, permettant d'avoir une vision plus juste de la rentabilité globale du contrat.

Les caractéristiques du portefeuille sont ensuite déformées afin de présenter la sensibilité de la rentabilité en fonction de différents paramètres (âge moyen de la population, taux et durées d'emprunts, baisse des tarifs techniques pratiqués...).

Enfin, des calculs sous Solvabilité 2 viennent clore l'étude, tout d'abord le calcul du besoin de capital économique spécifique à notre portefeuille, puis la détermination des indicateurs de rentabilité qui en découlent. Des simulations de l'impact des dispositions contractuelles entre l'assureur et le partenaire (notamment le passage d'un commissionnement fixe à un commissionnement variable) ont été réalisées, elles permettent de souligner l'importance de la négociation des conventions financières à des fins d'optimisation de la rentabilité pour l'assureur dans le nouveau cadre réglementaire.

Abstract

Keywords: Profitability, loan insurance, Solvency 2

With the “Solvency 2” project, the European Union wishes to define new standards for the calculation of capital requirements for insurance companies that will modify the way the profitability of contracts should be analyzed. Hence, the objective of this report is to present a profitability analysis for a group loan insurance contract which contains deaths and disability / morbidity guarantees in the current French regulatory framework on the one hand, and in the future Solvency 2 framework on the other hand.

In the first part of this study, the current regulatory framework, the main features of Solvency 2 and profitability indicators are described.

Then, after presenting descriptive statistics of the studied portfolio, a retrospective profitability analysis is performed, distinguishing the contracts by underwriting years in order to see how the variables can fluctuate over time. This analysis is completed by a prospective study that projects all loans insured in the portfolio until their term, using portfolio-specific parameters, to allow for a more accurate vision of the overall profitability of the contract.

Portfolio characteristics are then modified, in order to assess the sensitivity of the portfolio's profitability resulting from different parameters (such as average age of the insured population, rates and terms of loans, technical prices...).

Finally, calculations under Solvency 2 framework are carried out in the end of the report, firstly the calculation of the capital requirements of our portfolio and secondly the profitability indicators that come as a result. The impact of contractual arrangements between the insurer and the partner on the profitability is then exposed (especially the profit sharing conditions between the two parties involved, using whether a fixed commission or a result-based variable commission), this last analysis underlines the importance of the negotiation of financial terms in the purpose of optimizing the profitability for the insurer.

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| Résumé | 3 |
| Abstract | 4 |
| Table des matières | 5 |
| Introduction | 7 |
| 1. Présentation de l'offre emprunteur en France et des principaux outils d'analyse de la rentabilité | 9 |
| 1.1. L'assurance emprunteur en France..... | 9 |
| 1.1.1. Les types de contrats | 9 |
| 1.1.2. Les emprunts | 11 |
| 1.1.2.1. Les modes de remboursement | 11 |
| 1.1.2.2. Les emprunts couverts..... | 11 |
| 1.1.3. Analyse du marché de l'assurance des emprunteurs | 12 |
| 1.1.4. Positionnement de CNP Assurances sur le marché de l'emprunteur | 13 |
| 1.1.5. Le cadre légal et les problématiques récentes | 14 |
| 1.2. Les particularités de l'assurance emprunteur | 16 |
| 1.2.1. La relation avec le partenaire | 16 |
| 1.2.2. Les garanties des contrats emprunteurs..... | 17 |
| 1.2.3. Les risques exclus et la sélection médicale | 19 |
| 1.2.4. La pluralité d'emprunteurs et l'assurance de prêt | 20 |
| 1.2.5. L'expression des cotisations..... | 20 |
| 1.3. La tarification des contrats emprunteurs et le provisionnement des engagements .. | 21 |
| 1.3.1. Les principes de tarification en assurance collective. | 21 |
| 1.3.2. Les provisions en assurance des emprunteurs..... | 27 |
| 2. La solvabilité d'une compagnie d'assurance | 32 |
| 2.1. L'exigence de marge de solvabilité des contrats emprunteurs dans le référentiel prudentiel actuel | 32 |
| 2.1.1. Exigence de marge de solvabilité pour la branche vie | 33 |
| 2.1.2. Exigence de marge de solvabilité pour la branche non-vie..... | 34 |
| 2.1.3. Exigence de marge de solvabilité dans le cadre de l'assurance emprunteur..... | 34 |
| 2.1.4. Les éléments constituant la marge de solvabilité et le ratio de couverture | 35 |
| 2.2. Les nouvelles exigences de solvabilité induites par la réforme Solvabilité 2 | 35 |
| 2.2.1. Un constat : les limites de Solvabilité 1 | 35 |
| 2.2.2. Mise en œuvre de la réforme..... | 36 |
| 2.2.3. Les principes de la réforme | 37 |
| 3. Analyse de la rentabilité d'un contrat emprunteur compte tenu des exigences réglementaires actuelles | 45 |
| 3.1. Le cadre de l'étude : | 45 |
| 3.2. Les indicateurs de rentabilité d'un produit..... | 46 |
| 3.2.1. Formation du résultat technique en Assurance des Emprunteurs | 46 |
| 3.2.2. La notion de fonds propres immobilisés | 46 |
| 3.2.3. Le Taux de rendement interne..... | 48 |
| 3.2.4. Le Return On Equity | 49 |
| 3.2.5. La Value In Force..... | 50 |
| 3.2.6. Le ROE actualisé..... | 50 |
| 3.2.7. Quel indicateur retenir pour analyser les contrats emprunteurs ? | 51 |
| 3.3. Caractéristiques des générations étudiées et facteurs de rentabilité..... | 52 |
| 3.3.1. Facteurs de rentabilité identifiés..... | 52 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 3.3.2. | Statistiques descriptives sur le portefeuille étudié | 56 |
| 3.3.3. | Etude de la rentabilité historique du portefeuille | 58 |
| 3.4. | Introduction d'aspects prospectifs dans la modélisation de la rentabilité. Analyse de la rentabilité attendue à terme sur chaque génération. | 61 |
| 3.4.1. | Calibrage des hypothèses de projection | 62 |
| 3.4.1.1. | Décès : Loi de mortalité Best Estimate | 62 |
| 3.4.1.2. | Arrêt de travail : Loi d'incidence et de maintien Best Estimate | 63 |
| 3.4.1.3. | Rachat : construction de la table Best Estimate | 63 |
| 3.4.2. | Descriptif du modèle de projection réalisé..... | 61 |
| 3.4.3. | Principes d'agrégation des données : réalisation des Model Points..... | 66 |
| 3.4.3.1. | Retraitement préalable des données | 66 |
| 3.4.3.2. | Réalisation du model point..... | 67 |
| 3.4.4. | Conclusions sur la rentabilité | 70 |
| 3.4.5. | Test sur la robustesse de l'agrégation réalisée | 79 |
| 3.5. | Analyses de sensibilité de la rentabilité. | 80 |
| 3.6. | Rentabilité future du portefeuille en Run Off | 83 |
| 4. | Comment analyser la rentabilité d'un contrat emprunteur dans le nouveau référentiel Solvabilité 2 ? | 84 |
| 4.1. | Méthodologie retenue pour l'application de la formule standard à un contrat emprunteur | 84 |
| 4.1.1. | SCR de souscription : rappel du calibrage des chocs | 84 |
| 4.1.2. | SCR de marché..... | 85 |
| 4.1.3. | Prise en compte des primes futures pour un contrat collectif d'assurance des emprunteurs..... | 86 |
| 4.1.4. | Atténuateurs de chocs..... | 86 |
| 4.1.4.1. | Commissions variables..... | 86 |
| 4.1.4.2. | Impôts différés..... | 88 |
| 4.1.5. | Principe d'orientation des chocs multidirectionnels | 88 |
| 4.1.6. | Transformation des chocs annuels en chocs mensuels..... | 89 |
| 4.2. | Notion de besoin de fonds propres associé au portefeuille et calcul du SCR associé au portefeuille..... | 90 |
| 4.2.1. | Notion de Besoin de Fonds Propres | 90 |
| 4.2.2. | Calculs de SCR sur le portefeuille de notre étude..... | 92 |
| 4.2.2.1. | Calcul du SCR à fin 2012..... | 92 |
| 4.2.2.2. | Calcul de l'évolution des SCR sur la durée de projection et évolution des besoins de fonds propres de l'assureur au fil du temps..... | 93 |
| 4.2.3. | Comparaisons entre Solvabilité 1 et Solvabilité 2 pour des portefeuilles emprunteurs « mono-garantie »..... | 94 |
| 4.2.4. | Quel impact des commissions variables sur les SCR ? | 95 |
| 4.3. | Présentation de la rentabilité du portefeuille en run off dans le nouvel univers réglementaire | 99 |
| 4.3.1. | Portefeuille étudié dans le cadre de ce mémoire | 99 |
| 4.3.2. | Portefeuille fictif avec commissions variables..... | 100 |
| 4.4. | Limites de la Formule Standard | 102 |
| | Conclusion..... | 103 |
| | Table des Figures..... | 105 |
| | Bibliographie..... | 107 |

Introduction

Le principal levier de rentabilité d'un assureur réside dans le niveau de tarif pratiqué sur un contrat. Ce tarif inclus une rémunération certaine via les chargements de sécurité prévus lors du calcul de la prime, ainsi qu'une rémunération technique espérée liée aux marges de prudence intégrées dans la prime pure (tables de mortalité et taux d'actualisation retenus). La commercialisation d'un contrat d'assurance s'accompagne néanmoins de contraintes réglementaires, définies par le Code des Assurances, visant notamment à garantir la solvabilité de la compagnie et la bonne exécution des engagements pris par l'assureur vis-à-vis de ses assurés. Parmi ces contraintes, la réglementation impose notamment à l'assureur de disposer d'un certain niveau de capital à immobiliser (marge de solvabilité), proportionnel à son activité (encours géré / chiffre d'affaires / charge de sinistres / capitaux sous risque), lui permettant de faire face à des pertes inattendues.

Ainsi, le niveau de tarif d'un contrat doit s'analyser conjointement avec les exigences de capital réglementaire à immobiliser associés et la rémunération attendue par les actionnaires. Plus l'activité est risquée, et plus elle sera consommatrice de capital ; par ailleurs, les actionnaires espèreront un rendement supérieur dans les activités où la volatilité est plus importante. Pour ces raisons, il est nécessaire de définir des indicateurs pertinents de rentabilité, adaptés aux produits que l'on souhaite étudier, permettant à l'assureur d'adapter sa stratégie commerciale en fonction de ses ressources et de ses objectifs de retour sur investissement.

La nouvelle norme européenne solvabilité II induit des changements importants sur la façon dont s'analyse la rentabilité d'un produit car elle redéfinit le niveau de capital à immobiliser, qui sera calculé selon des règles complètement différentes et une approche par les risques. En effet, à l'inverse de solvabilité I qui se basait sur une approche factorielle, solvabilité II nécessite la mise en œuvre de « chocs », correspondant à des scénarii d'aggravation des risques techniques et financiers, et le chiffrage de l'impact de ces chocs sur le bilan économique de l'assureur. La formule standard de solvabilité II définit l'intégralité des chocs à appliquer (sensés correspondre à l'ensemble des risques auxquels est soumise une compagnie d'assurance) et la façon dont les capitaux économiques marginaux sont agrégés pour déterminer le niveau de capital économique réglementaire global de la compagnie.

Les contrats emprunteurs présentent des spécificités liées à leur fonctionnement qu'il convient de bien appréhender pour notre étude. Il s'agit tout d'abord de spécificités techniques : les contrats sont pluriannuels, les prêts s'analysent par générations, les cotisations peuvent être exprimées en fonction du Capital Initial ou du Capital Restant Du... Mais aussi de spécificités contractuelles : en effet, le fonctionnement de ces contrats dépend des conventions financières négociées avec le partenaire, qui définissent des grilles tarifaires ainsi que le niveau de rémunération de ce dernier et engagent les deux parties sur plusieurs années. Ces spécificités doivent être correctement modélisées afin de déterminer le besoin de capital réglementaire sous Solvabilité II en respectant la logique « économique » de cette nouvelle réglementation.

L'objectif de ce mémoire est donc de proposer une approche d'analyse de rentabilité des contrats emprunteurs, selon l'ancien et le nouveau référentiel réglementaire.

Dans un premier temps, une analyse rétrospective de la rentabilité sera proposée, en regardant comment cette dernière évolue au cours de l'historique étudié. L'assureur étant tenu d'honorer ses engagements sur toute la durée du prêt, nous compléterons cette analyse par une modélisation des flux futurs du contrat à l'aide d'un modèle de projection développé sous Prophet et de paramètres spécifiques au portefeuille étudié (tables – taux). Enfin, nous présenterons le calcul de la rentabilité d'un contrat emprunteur sous solvabilité 2 en détaillant les hypothèses retenues dans notre approche.

Une fois les différences quantifiées, nous verrons comment optimiser la rentabilité des contrats emprunteurs dans le référentiel Solvabilité 2 au regard des contraintes tarifaires du marché. Les conditions contractuelles et conventionnelles ayant une grande influence sur le niveau requis de capital, elles constituent également des paramètres d'optimisation que nous analyserons.

1. Présentation de l'offre emprunteur en France et des principaux outils d'analyse de la rentabilité

1.1. L'assurance emprunteur en France

Dans le cadre des opérations d'emprunt des particuliers ou des professionnels, les établissements de crédit qui octroient les prêts demandent aux emprunteurs de souscrire une assurance visant à les libérer temporairement ou définitivement de leur engagement vis-à-vis de l'organisme prêteur en cas de survenance de certains événements entraînant une baisse de leurs revenus (décès, maladie, chômage...).

L'assurance des emprunteurs est une assurance temporaire, limitée à la durée du contrat de prêt, qui protège à la fois l'assuré et l'établissement de crédit.

L'assurance emprunteur est généralement une condition nécessaire à l'obtention d'un prêt. Bien qu'il n'y ait pas d'obligation légale, les établissements de crédit demandent le plus souvent à leurs clients d'être assurés à minima contre le décès.

Les assurances emprunteur peuvent couvrir tous les types d'opérations de crédit : immobilier, consommation, crédits professionnels...

1.1.1. Les types de contrats

Il existe deux types de contrats d'assurance emprunteur dans le marché français: les contrats collectifs et les contrats individuels. Les contrats collectifs sont prépondérants à l'heure actuelle et représentent environ 90% du marché.

i. Les contrats collectifs

Un contrat collectif est défini par l'article L. 140-1 du Code des Assurances comme étant « *un contrat souscrit par une personne morale ou un chef d'entreprise en vue de l'adhésion d'un ensemble de personne répondant à des conditions définies au contrat pour la couverture des risques dépendant de la vie humaine, des risques portant atteinte à l'intégrité physique de la personne ou liés à la maternité, des risque d'incapacité de travail ou d'invalidité ou du risque de chômage. Les adhérents doivent avoir un lien de même nature avec le souscripteur* ».

Comme on le verra ci-dessous, à l'inverse d'un contrat individuel qui lie un assuré à un assureur, un contrat collectif induit une relation tripartite entre l'assuré, l'établissement de crédit et l'assureur :

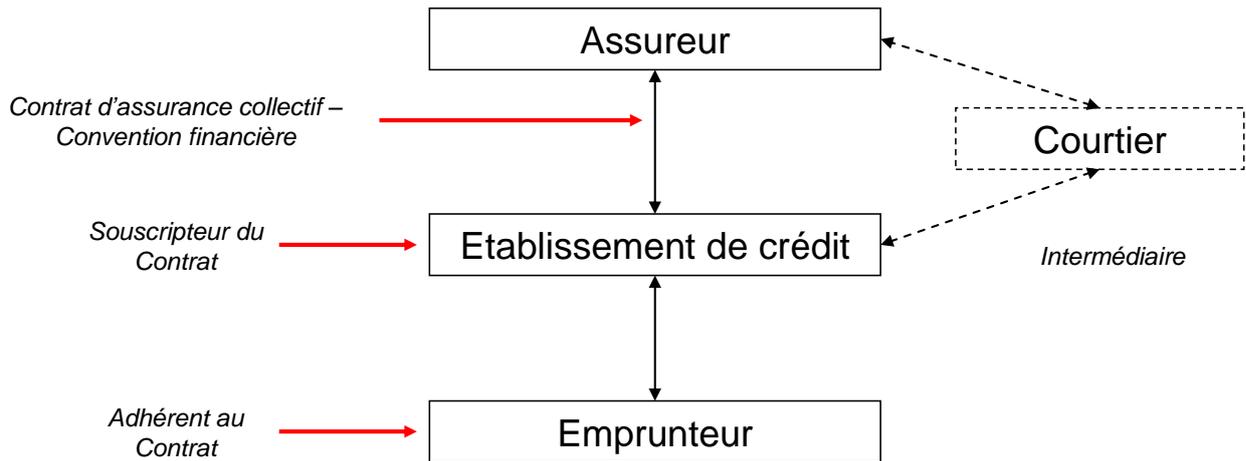


Figure 1 : les intervenants d'un contrat collectif d'assurance emprunteur

Les échanges entre l'établissement de crédit et l'assureur peuvent être effectués par l'intermédiaire d'un courtier. Les rôles principaux du courtier sont les suivants :

- Apporteur d'affaires : il est mandaté par l'établissement de crédit pour négocier avec l'assureur les taux de cotisation, les modalités de commissionnement, ainsi que les garanties
- Gestionnaire : le courtier peut intervenir, dans la gestion du contrat (adhésions, acceptation du risque, règlement des sinistres...)

L'assurance collective liée à un prêt présente certains avantages pour l'emprunteur :

- Les formalités d'adhésion sont simples
- Les risques sont mutualisés, c'est-à-dire répartis entre tous les emprunteurs ayant adhéré au contrat d'assurance collectif ;
- Les coûts sont réduits, car il s'agit d'un contrat assurant un grand nombre de personnes.

L'assurance d'un prêt comporte néanmoins certaines limites liées à l'âge ou à l'état de santé et à la profession de l'emprunteur, ou encore au montant emprunté. Lorsqu'une personne n'entre pas dans le cadre général, l'assureur pourra, le plus souvent, proposer la prise en charge des garanties contre le paiement d'une cotisation majorée ou limiter l'étendue de sa garantie.

ii. Les contrats individuels

Les emprunteurs peuvent depuis la loi Lagarde (cf. infra) souscrire une assurance autre que celle proposée par l'établissement de crédit, si tant est qu'ils soient en mesure de présenter une assurance équivalente en terme de garanties.

Dans ce cadre, ils peuvent souscrire une assurance individuelle, qui aura l'avantage de prendre en compte dans le tarif l'ensemble des critères propres à l'individu (âge, sexe, état de santé, métier...). Ce type de contrats est donc plus avantageux pour les assurés jeunes et en bonne santé, qui se verront appliqué un tarif adapté à leur risque.

iii. La loi Lagarde (2010):

Par le passé, les emprunteurs étaient bien souvent contraints d'adhérer au contrat d'assurance collectif de la banque auprès de laquelle ils souscrivaient leur emprunt, ce qui ne leur assurait

pas d'obtenir le meilleur tarif pour des garanties équivalentes. La loi Lagarde avait donc pour objectif de libéraliser le marché de l'assurance emprunteur des crédits immobiliers et de faire jouer la concurrence afin de dégager du pouvoir d'achat pour les consommateurs.

Au terme de cette loi, depuis le 1er septembre 2010, l'emprunteur a la possibilité, pour un nouveau prêt, de souscrire un contrat d'assurance auprès de l'assureur de son choix. Le prêteur ne peut refuser en garantie un contrat d'assurance dès lors qu'il présente un niveau de garantie équivalent au contrat d'assurance de groupe qu'il propose. Toute décision de refus de sa part doit être motivée.

1.1.2. Les emprunts

1.1.2.1. Les modes de remboursement

i. Prêt à remboursement In Fine

L'emprunteur rembourse la totalité du capital emprunté à l'échéance du prêt. Durant la période de l'emprunt, il ne rembourse que les intérêts.

ii. Prêt à amortissements constants

L'emprunteur rembourse chaque année la même fraction du capital emprunté.

iii. Prêt à remboursements constants

Dans ce cas, le montant remboursé chaque année par l'emprunteur est constant, intérêts compris.

1.1.2.2. Les emprunts couverts

L'assurance des emprunteurs peut couvrir différents types de prêts. Les caractéristiques des prêts (taux pratiqués, durée moyenne, âge moyen des emprunteurs) varient fortement d'une nature de prêt à l'autre.

i. Les prêts immobiliers

Les prêts immobiliers peuvent être utilisés notamment pour l'acquisition d'un logement, d'un terrain ou d'une résidence secondaire, mais aussi pour le financement de travaux sur une propriété. La durée moyenne des prêts immobiliers est de l'ordre de 20 ans.

Chiffres clés des prêts immobiliers :

- 875 milliards d'euros d'encours des crédits à immobiliers en France, octroyés par les banques et les établissements de crédit aux ménages à fin décembre 2012 (+2,8 % sur un an).
- 31,4 % des ménages français ont un crédit à l'habitat 2012 (contre 31% en 2011).

ii. Les prêts à la consommation

Le crédit à la consommation constitue un élément-clé pour soutenir la consommation des ménages. En France, près d'1/3 des ménages ont un crédit à la consommation à fin 2012. Le montant d'un crédit à la consommation est compris entre 200 et 75 000€. La durée moyenne de ces crédits est de 5 ans.

Chiffres clés des prêts à la consommation :

- 160 milliards d'euros d'encours des crédits à la consommation en France, octroyés par les banques et les établissements de crédit aux ménages à fin décembre 2012 (-1,1 % sur un an).
- 27,6 % des ménages français ont un crédit à la consommation en 2012.
- Le taux de détention des crédits à la consommation a nettement reculé en 2012, tombant au plus bas depuis le début des années 2000 (*source : Observatoire du crédit aux ménages, janvier 2013*).
- 603 milliards d'euros d'encours des crédits à la consommation dans la zone euro à fin septembre 2012

iii. Les prêts professionnels

Entreprises, commerçants, artisans, agriculteurs et professions libérales y ont recours pour couvrir leurs besoins de financement.

Ces prêts bancaires peuvent être de deux types : soit à court terme pour financer le cycle d'exploitation et le besoin en fonds de roulement de l'entreprise, soit à moyen et long terme pour financer des investissements matériels ou immatériels (de 2 à 5 ans pour les crédits à moyen terme, et jusqu'à 15 ans pour les crédits à long terme).

1.1.3. Analyse du marché de l'assurance des emprunteurs

Le graphique ci-dessous présente le volume des cotisations en assurance emprunteur, en Milliards d'Euros :

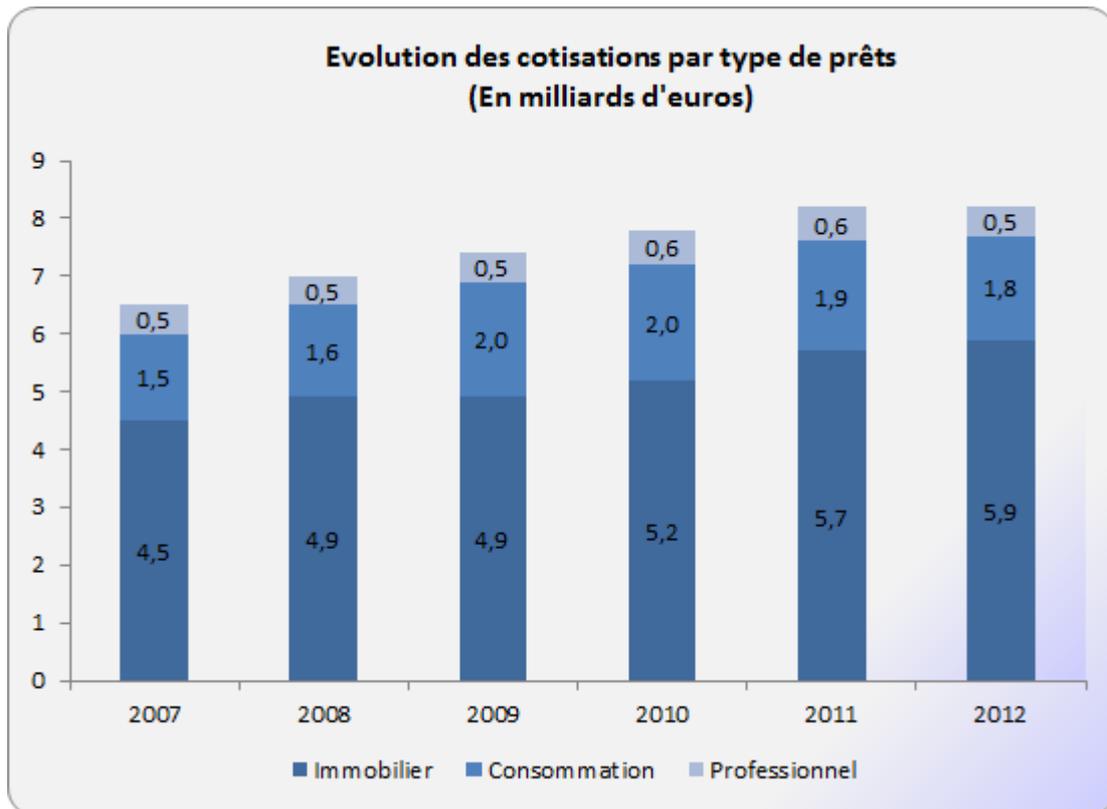


Figure 2 : montant des cotisations en Assurance des emprunteurs (Source : FFSA et GEMA)

On constate sur cette figure que :

- Le marché de l'assurance emprunteur connaît globalement une hausse importante sur la période (hausse de 24.6% entre 2007 et 2012, soit 5% par an environ) ;
- La hausse de l'encaissement relatif aux assurances des crédits immobiliers est supérieure à celle des deux autres types d'assurance emprunteur (hausse de 26.7% entre 2007 et 2012)
- L'assurance des crédits immobiliers, du fait de son caractère obligatoire dans les faits, ainsi que des volumes empruntés constitue la majeure partie de ce marché (70% environ);
- Les volumes empruntés en assurance des crédits immobiliers sont liés à la hausse des prix de l'immobilier sur les dernières années
- A l'inverse, les assurances des crédits à la consommation baissent en fin de période, du fait de la baisse du marché des crédits sous jacent.

1.1.4. Positionnement de CNP Assurances sur le marché de l'emprunteur

Le groupe CNP Assurances est le premier assureur français pour les contrats collectifs emprunteurs avec un chiffre d'affaires de 2,5 Mds€, ce qui correspond à une part de marché de l'ordre de 32% et à 13 millions d'emprunteurs assurés :

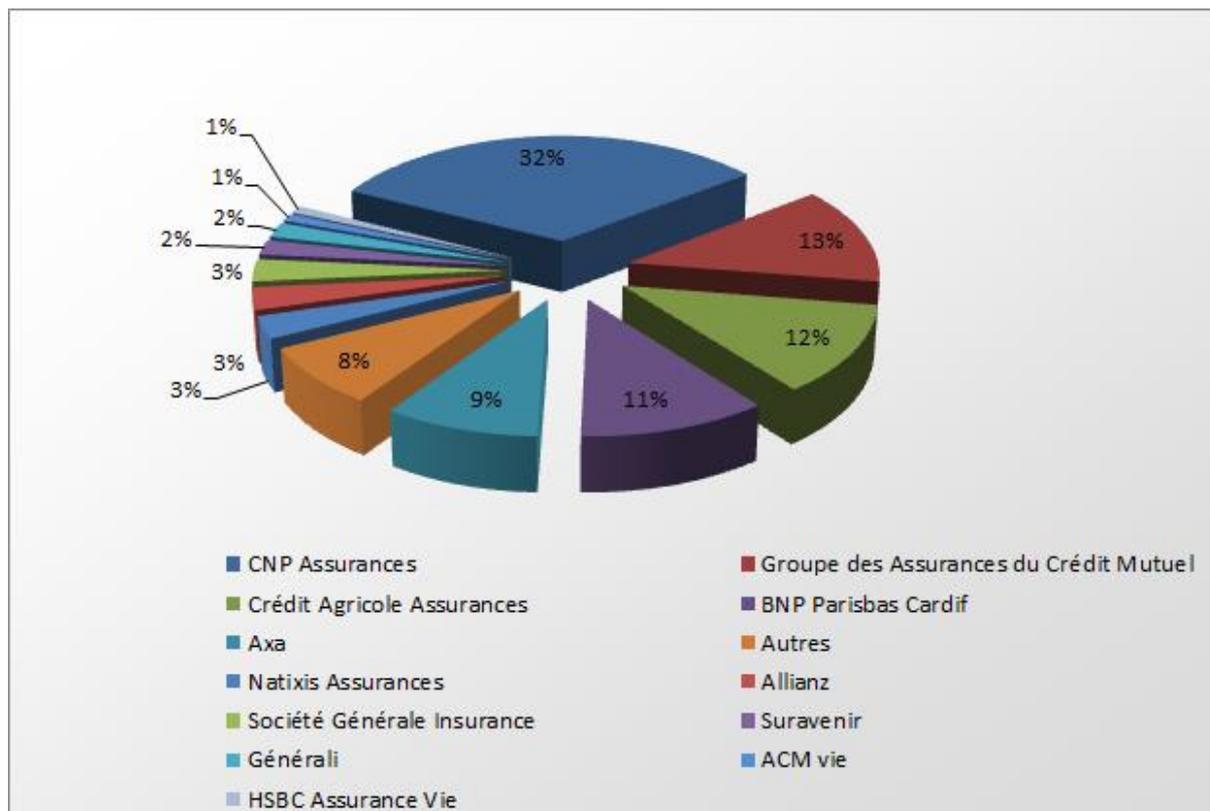


Figure 3 : répartition du marché de l'assurance des emprunteurs pour les contrats collectifs
(source : Argus de l'assurance / FFSA / GEMA)

Quatre intervenants, CNP Assurances (32 % de parts de marché), les assurances du Crédit Mutuel (13 %), Crédit agricole assurances (12 %) et BNP Paribas Cardif (11 %) concentrent à eux seuls, près de 70 % du marché emprunteur en 2012.

Le portefeuille emprunteur du groupe CNP en France est essentiellement constitué de prêts immobiliers (pour environ 79% du chiffre d'affaires). Il s'agit d'une tendance commune pour l'ensemble des acteurs du marché.

1.1.5. Le cadre légal et les problématiques récentes

i. La convention AERAS (2007)

La convention AERAS (s'Assurer et Emprunter avec un Risque Aggravé de Santé) est destinée à favoriser l'accès à l'assurance et à l'emprunt des personnes présentant un risque aggravé de santé. Ce dispositif s'applique sous certaines conditions aux prêts à caractère personnel (prêts au logement et certains types de crédit à la consommation) et professionnel (prêts pour l'acquisition de locaux et de matériels).

Cette convention a mis en place un mécanisme permettant de limiter les surprimes demandées par les assureurs aux risques aggravés ayant souscrit un prêt immobilier pour l'achat d'une résidence principale ou d'un prêt professionnel.

Les conditions d'octroi de ces assurances se rapprochent de formalités de contrats individuels (tarif en fonction de l'âge, des revenus et du type de prêt).

Depuis sa mise en place, la Convention AERAS a permis de réelles avancées : près de 475 000 emprunteurs par an environ bénéficient du dispositif (*source : FFSA-GEMA, chiffres arrêtés le 25 septembre 2012*).

ii. La Participation aux Bénéfices réglementaire et les contrats emprunteurs (2007):

Les sociétés d'assurance doivent faire participer leurs assurés aux bénéfices (techniques et financiers) qu'elles réalisent sur certaines de leurs opérations d'assurance.

L'article A331-3 du Code des Assurances prévoit les modalités de redistribution de ces excédents : 85% des produits financiers et 90% des bénéfices techniques réalisés.

Les contrats d'assurance des emprunteurs ont longtemps été exclus des opérations d'assurance donnant lieu à l'attribution de Participation aux bénéfices (par des arrêtés), néanmoins, depuis Avril 2007, l'article A331-3 du Code des Assurances a été modifié pour intégrer les contrats collectifs d'assurance en cas de décès (catégorie 6 de l'article A344-2 du Code des Assurances) dans le calcul de la participation aux bénéfices minimale.

Il convient de préciser que cette participation aux bénéfices minimale constitue un montant global et il s'agit d'une contrainte relative à une entité juridique. Ainsi, la répartition des bénéfices entre les différentes catégories et générations de contrats reste libre.

iii. La tarification Homme / Femme (2011):

Depuis 2004, à des fins de non discrimination, une directive de l'Union Européenne a mis en place une règle d'égalité des tarifs Homme/Femme. Néanmoins, ce document permettait la discrimination tarifaire selon le sexe dès lors qu'il pouvait être démontré que les risques étaient statistiquement différents.

A la suite d'un arrêt de la cour de justice européenne rendu le 1er mars 2011, la différenciation des tarifs suivant le sexe ne sera plus possible à compter de 2013. Ce revirement législatif ne devrait cependant pas modifier le marché français de l'assurance emprunteur dans la mesure où les contrats groupe qui le dominent n'y ont pas recours. Par contre, les contrats individuels, qui représentent près de 10% du marché, se voient désormais dans l'interdiction de proposer des tarifs différenciés en fonction du sexe.

iv. La loi Hamon (2013):

A compter du 26 Juillet 2014, les particuliers souscrivant un emprunt immobilier ont la possibilité de changer d'assurance emprunteur jusqu'à douze mois après la signature du contrat. Le nouveau contrat d'assurance doit présenter des garanties équivalentes au premier contrat souscrit lors de la signature du prêt.

Cette nouvelle mesure a pour objet de permettre aux emprunteurs de trouver une assurance individuelle à un tarif plus compétitif que le contrat de groupe proposé par les établissements bancaires ; elle nourrit donc un objectif commun avec la loi Lagarde, à savoir une concurrence accrue sur le marché de l'assurance des emprunteurs.

1.2. Les particularités de l'assurance emprunteur

1.2.1. La relation avec le partenaire

Les relations économiques entre l'assureur et le partenaire bancaire sont établies dans une convention financière signée pour une période donnée.

La convention financière définit les tarifs applicables aux adhérents du contrat collectif et détaille les mécanismes de commissionnement. Le niveau de chaque commissionnement est variable en fonction du niveau de répartition des tâches de gestion et de l'équilibre technique et / ou financier du contrat entre l'assureur et le partenaire.

Les commissions peuvent être garanties et / ou variables.

- Les commissions fixes rémunèrent l'apport de l'affaire et la gestion administrative réalisée par le partenaire.
- Les commissions variables rémunèrent la contribution effective du partenaire à l'équilibre technique des contrats à travers la maîtrise de la délégation partielle de la gestion qui lui est accordée par l'assureur. Le partenaire ayant la possibilité de pratiquer des tarifs dérogatoires en deçà des tarifs conventionnels, ces commissions servent donc à intéresser le partenaire à la « qualité de la souscription » et à limiter ainsi les dérogations excessives.

Le taux de commission peut être appliqué :

- ✓ Dans le cas de la commission variable : sur l'ensemble des cotisations encaissées par exercice comptable, ce qui signifie pour toutes les générations de prêt.
Le taux de commissions dans ce cas peut dépendre du résultat ou du S/P de l'exercice comptable.
- ✓ Dans le cas de la commission garantie : ce montage est appliqué en général par génération. Ainsi, la commission est garantie jusqu'à extinction du dernier prêt de la génération (l'ensemble des emprunteurs ayant souscrits un prêt une année donnée).
Le calcul du taux est déterminé à partir des caractéristiques des emprunteurs et des dérogations tarifaires. Il est appliqué sur le chiffre d'affaire hors taxe de la génération.

1.2.2. Les garanties des contrats emprunteurs

Les garanties sont acquises à la signature de l'offre de prêt, dès lors que l'affiliation a été acceptée par l'assureur. Pour adhérer au contrat d'assurance, l'assuré doit en général être âgé de plus de 18 ans.

Les assurances de prêt peuvent comporter un délai de carence, durant lequel les garanties ne sont pas couvertes, afin de lutter contre une forme d'anti sélection (cette disposition est néanmoins rare sur le risque décès dans le cadre de contrats collectifs).

Les cotisations des assurances emprunteur financent trois types de garanties, en premier lieu, la garantie décès, puis la garantie Incapacité/Invalidité et enfin la garantie Perte d'emploi :

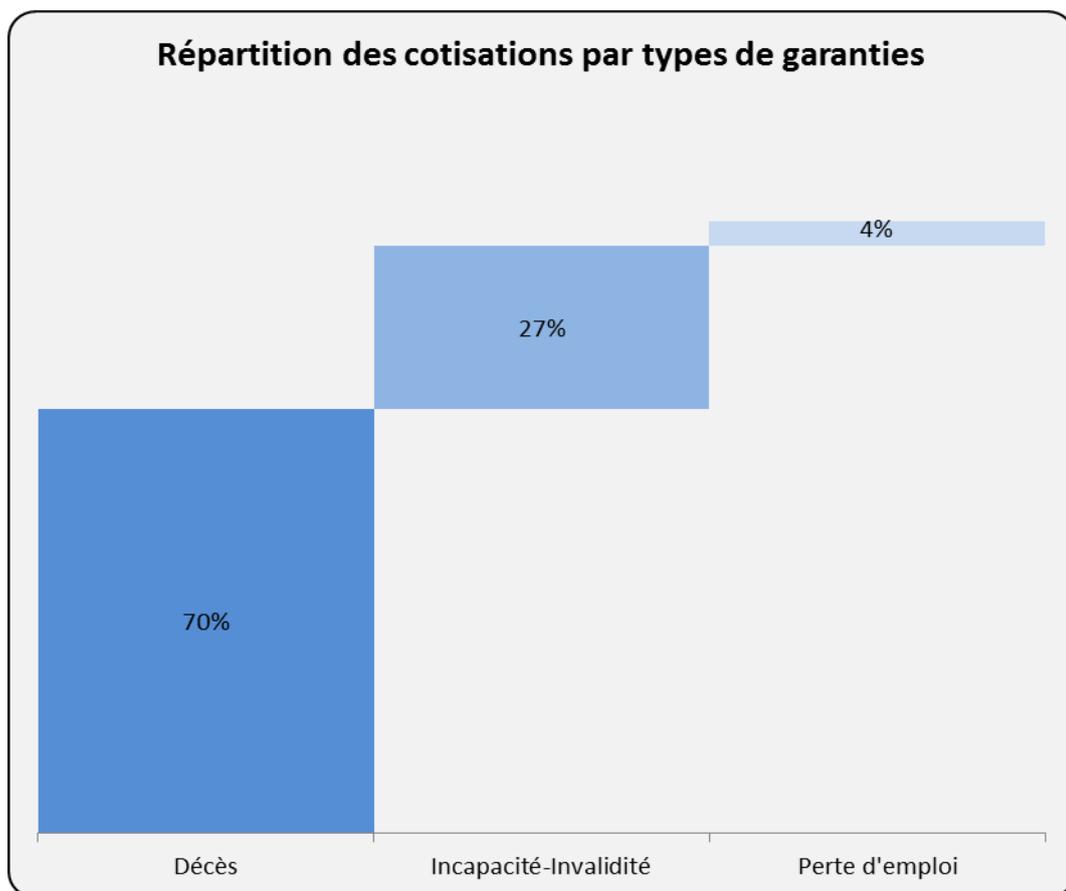


Figure 4 : répartition des cotisations par garantie en assurance des emprunteurs
(Source : FFSA GEMA)

i. La garantie décès

Il s'agit d'une garantie obligatoire dans le cadre de la souscription d'un contrat d'assurance emprunteur. En cas de décès de l'assuré, l'assureur se substituera à l'emprunteur, et sera tenu d'effectuer le remboursement du capital restant dû à la date du décès, majoré des intérêts courus depuis la dernière échéance.

La garantie décès protège ainsi les héritiers de l'assuré, qui seraient tenus de rembourser la dette de ce dernier en absence d'assurance et pourraient se révéler insolvables.

La garantie décès comporte un âge limite de garantie. Cet âge limite est fixé à 75 ans en général. Au-delà de cet âge, la garantie ne s'applique plus même si le prêt n'est pas totalement amorti.

ii. La garantie PTIA (Perte totale et irréversible d'autonomie)

En cas de PTIA, l'assureur verse par anticipation le capital restant dû à l'organisme de crédit. La notion de PTIA (auparavant appelé Invalidité Absolue et Définitive) est propre à chaque compagnie d'assurance. Cette notion contient notamment la troisième catégorie d'invalidité de la sécurité sociale, mais peut être plus large et varier sensiblement d'un assureur à l'autre. Pour la Sécurité Sociale, un individu est classé en invalide de troisième catégorie « *si il ne peut plus exercer d'activité professionnelle et qu'il doit faire recours à l'aide d'une personne pour l'assister dans les gestes essentiels de la vie courante* ».

Cette garantie comporte la même limite d'âge que la garantie Arrêt de Travail (en général 65 ans).

iii. La garantie arrêt de travail

En cas d'arrêt de travail, l'assureur peut dans certaines conditions se substituer à l'emprunteur et assurer le versement de tout ou partie des mensualités dues par ce dernier. La prise en charge de l'assureur n'interviendra qu'au delà d'une franchise (classiquement 90 jours à compter de la date d'arrêt de travail de l'assuré).

En assurance des emprunteurs, c'est la reconnaissance de l'arrêt de travail par l'assureur qui permet d'acquiescer le versement de la prestation, la reconnaissance de l'arrêt de travail par la sécurité sociale n'étant pas une condition suffisante. Ce dernier se réserve le droit de procéder à une contre visite ou à une expertise réalisée par son médecin conseil, auprès de l'assuré.

Comme pour la garantie décès, le contrat prévoit un âge limite pour bénéficier des garanties arrêt de travail (souvent fixé à 65 ans).

Cas de la garantie « perte de revenus » : dans cette garantie, l'intervention de l'assureur est limitée à la perte de revenus de l'assuré.

En effet, les assurés sont souvent couverts par un régime de prévoyance mis en place au niveau de leur entreprise, qui les garantit déjà en cas d'arrêt de travail. Néanmoins, dans le cas où cette couverture induirait une baisse du traitement perçu par l'assuré, ce dernier aurait besoin de l'intervention de l'assureur dans le cadre d'une couverture de prêt, pour que ce dernier garantisse la prise en charge de toute ou partie de sa mensualité. Pour illustration, voici l'exemple d'un salarié payé 2 500 € nets par mois et garanti par son régime de prévoyance à hauteur de 80% de son salaire net :

| | | |
|---|---------|-----------------|
| Salaire net mensuel | 2 500 € | (A) |
| Mensualité prêt | 800 € | |
| Salaire net en cas d'ITT (garantie à 80% du salaire net yc IJSS) | 2 000 € | (B) = 80% * (A) |
| Montant de la perte de revenu (intervention de l'assureur) | 500 € | (C) = (A) - (B) |

L'intervention de l'assureur dans le cadre de la garantie « perte de revenus » du contrat d'assurance emprunteur sera donc plafonnée à 500€ par mois pour cet assuré.

Cas des garanties « Sa PRO » « Toutes PRO »: dans certains contrats, la garantie arrêt de travail n'est acquise que dans le cas où l'assuré est déclaré incapable pour toute profession (on parle de garantie « Toutes PRO », par opposition, une garantie acquise en cas d'incapacité d'exercer sa profession est qualifiée de garantie « Sa PRO ». Une garantie « Sa PRO » est donc plus onéreuse qu'une garantie « Toutes PRO ».

iv. La garantie perte d'emploi

L'assureur prend en charge tout ou partie des mensualités de l'assuré (sous forme de versement forfaitaire) lorsque ce dernier perd son emploi. Afin de limiter l'intervention de l'assureur, le chômage n'étant pas un risque lié à l'état de santé de l'assuré mais plutôt à l'environnement économique, la durée de prestation est plafonnée. Par ailleurs, comme pour le risque incapacité / invalidité, l'assureur n'intervient qu'après une période de franchise.

1.2.3. Les risques exclus et la sélection médicale

i. Les risques exclus

Le contrat d'assurance prévoit un certain nombre d'exclusions, visant à maîtriser la sinistralité sur les différentes garanties souscrites.

Les principales exclusions du marché sont les suivantes :

- Le suicide de l'Assuré qui survient dans la première année d'assurance à compter de la prise d'effet des garanties ;
- Les exclusions visées à l'article L 113-1 du Code des assurances (accidents, blessures, maladies ou mutilations volontaires) ;
- Les conséquences de faits de guerres, d'émeutes, d'insurrections, d'attentats et d'actes de terrorisme, quels qu'en soient le lieu et les protagonistes, dès l'instant où l'Assuré y prend une part active ;
- Les conséquences de la pratique de certains sports à risque.

Pour le risque Incapacité / Invalidité, des exclusions spécifiques sont parfois prévues au contrat. Peuvent notamment être exclus l'Invalidité Totale et Définitive et l'Incapacité Totale de Travail qui résultent, par suite de maladie ou d'accident:

- De certaines affections psychiatriques, psychiques, neuropsychiques dont les états dépressifs quelle que soit leur nature ;
- D'atteintes discales ou autres pathologies dorsales.

A noter que les deux exclusions précisées ci-dessus ont une incidence forte sur la sinistralité du risque Incapacité / Invalidité (elles peuvent représenter ¼ des sinistres).

ii. La sélection médicale

L'acceptation d'un individu dans l'assurance est soumise à des formalités médicales plus ou moins contraignantes en fonction du risque associé (âge, capital emprunté...). A cet effet, un questionnaire médical est demandé à l'assuré à l'adhésion. Par ailleurs, le Code des

Assurances (Article L113-8) protège l'assureur en cas de fausse déclaration intentionnelle de l'assuré à la souscription du contrat, il peut alors refuser la prise en charge du sinistre. En cas de fausse déclaration non intentionnelle, la prise en charge du sinistre sera réduite (article L113-9 du Code des Assurances).

Néanmoins, sous certaines conditions, les emprunteurs des crédits à la consommation n'ont pas à remplir de questionnaire de santé.

1.2.4. La pluralité d'emprunteurs et l'assurance de prêt

Dans le cas où il n'y a qu'un seul emprunteur, la situation est simple, l'assurance couvre cet emprunteur unique à hauteur de l'intégralité du capital emprunté.

Dans le cas où il y a deux emprunteurs, l'assurance peut couvrir séparément chacun des emprunteurs. On appelle la quotité d'assurance la répartition de la couverture entre les emprunteurs. Les banques demandent généralement à ce que cette répartition prenne en compte les revenus de chacun d'entre eux, et leur contribution au remboursement du prêt. En tout état de cause, le total de la quotité doit être au moins égal à 100 % pour prendre en charge l'ensemble du capital emprunté en cas de décès de l'un des co-emprunteurs, ou prendre en charge en cas d'arrêt de travail la mensualité à hauteur de la quotité souscrite de l'emprunteur.

1.2.5. L'expression des cotisations

Les cotisations se présentent souvent sous forme de primes périodiques (annuelles, semestrielles, trimestrielles ou mensuelles) appelées en général en même temps que le remboursement du prêt.

Elles peuvent éventuellement se présenter sous forme de primes uniques en début d'opération.

Le montant de cotisation peut être :

- Décroissant, cas où la cotisation est proportionnelle au capital restant dû ;
- Ou constant cas où la cotisation est proportionnelle au capital initial.

Les primes d'assurance acquittées par l'emprunteur vérifient la classification suivante :

$$prime_{unique} < \sum prime_{annuellesurCRD} < \sum prime_{annuellesurCI}$$

Cette classification s'explique par les facteurs suivants :

- Dans le cas d'une prime unique, l'aléa de vie n'intervient pas, on touche une prime certaine, que l'assureur place sur une durée plus importante : il tire donc des produits financiers importants de son placement.
- Dans le cas d'un taux de prime sur CRD, l'assureur touche des primes supérieures en début de prêt, compte tenu de la décroissance du CRD, la capitalisation est moindre par rapport à une prime unique car les primes sont touchées sur la durée du prêt et sont donc placées sur des durées moins longues ; par ailleurs, les primes escomptées intègrent l'aléa de mortalité sur la durée du prêt.

- Enfin, dans le cadre de primes assises sur le CI, les primes reçues en début de prêt sont moindres par rapport à une tarification sur CRD. Sur la durée du prêt, les produits financiers générés par le placement des primes sont donc moindres par rapport à une tarification sur CRD.

1.3. La tarification des contrats emprunteurs et le provisionnement des engagements

1.3.1. Les principes de tarification en assurance collective.

Les contrats collectifs reposent sur la mutualisation des risques. Le tarif est identique pour un ensemble d'individus quels que soit leur âge, et leur catégorie socioprofessionnelle. Néanmoins, certains contrats collectifs peuvent proposer des tarifs par tranches d'âge, ces dernières restant relativement étendues dans le cadre de contrats collectifs.

Dans le cadre des contrats collectifs, il est nécessaire de définir les caractéristiques moyennes du groupe d'individus :

- L'âge moyen des assurés à la souscription
- Le type de garanties souscrites
- La répartition du portefeuille suivant le sexe
- Le taux d'emprunt moyen
- la durée moyenne

i. Calcul de la prime pure :

Dans le cadre d'un contrat emprunteur, l'assureur s'engage à rembourser le capital restant dû ou les échéances du prêt lors de la survenance d'un risque garanti. En contrepartie, l'emprunteur s'engage à verser une prime. Fixée à l'origine et pour toute la durée du prêt, cette prime correspond au prix de la couverture pour une ou plusieurs garanties définies au contrat.

Le processus de tarification consiste à définir le montant de la prime commerciale demandée au souscripteur. La prime exigée par l'assureur à l'assuré, dite « prime commerciale », prend en compte le prix de la couverture du risque ainsi que les chargements.

La prime commerciale se décompose de la manière suivante :

$$\text{Prime Commerciale} = \text{Prime Pure} + \text{Chargements} + \text{Commissions sur prime} + \text{Taxe}$$

- La prime pure évalue le coût du risque seul ;
- Les chargements couvrent les frais engagés par l'assureur ;
- Les commissions rémunèrent le partenaire bancaire (il s'agit ici de commissions « garanties », assises sur les primes hors taxe et touchées par le partenaire quel que soit l'état technique du compte) ;
- La taxe incluse dans la tarification (Taxe sur les Conventions d'Assurance) concerne la part de prime relative au risque arrêt de travail (et perte d'emploi). Cette taxe s'élève à 9%.

Le montant de la prime pure est défini par la multiplication entre le taux de prime pur et le capital assuré. Le taux de prime, se détermine à partir de l'égalisation des valeurs actuelles probables des engagements respectifs pris par l'assureur et l'assuré en $t = 0$:

$$VAP(Engagements_Assureur)_{t=0} = VAP(Engagements_Assuré)_{t=0}$$

ii. Engagement de l'assuré :

Nous supposons que le taux de prime est constant pendant toute la durée du prêt et que la tarification est assise sur le capital initial.

La valeur actuelle probable des engagements de l'assuré à la souscription est définie par:

$$VAP(Engagements_Assuré)_{t=0} = Ta \times CI \times \sum_{j=1}^{Dass} P_x \times (1+i_f)^{-j}$$

Avec :

- Ta : taux d'assurance (ce taux est la somme du taux Décès et du taux Arrêt de travail)
- CI : le Capital Initial
- $Dass$: le nombre de versements de primes (durée du prêt en mois)
- ${}_j P_x$: probabilité qu'un individu d'âge x survive à l'âge $(x+j)$
- x : âge actuariel moyen des adhérents au contrat collectif
- i_f : le taux d'intérêt technique (dépendant du fractionnement)

Le taux d'intérêt périodique équivalent s'obtient à partir du taux d'intérêt annuel avec la formule suivante :

$$\text{Taux_périodique} = (1 + \text{Taux_annuel})^{\frac{1}{\text{Nombre de période}} - 1}$$

Par exemple : pour un taux équivalent mensuel, le nombre de période est de 12.

L'égalisation des valeurs actuelles probables de l'assuré et de l'assureur permet de déterminer le taux d'assurance par la formule qui suit :

$$Ta = \frac{VAP(Engagements_Assureur)_{t=0}}{CI \times \sum_{j=1}^{Dass} P_x \times (1+i_f)^{-j}}$$

L'âge actuariel moyen pondéré par de Capital Assuré correspond à la probabilité moyenne de décès des individus du groupe. Il est ainsi défini comme suit :

$$q_x = \frac{\sum_{k=1}^N q_{x_k} * CA_k}{\sum_{k=1}^N CA_k}$$

Où :

- N représente le nombre total d'adhérents du groupe ;
- q_{x_k} représente le taux de décès entre l'âge x et (x+1) pour le k^{ème} assuré âgé de x années ;
- \hat{x} représente l'âge actuariel du groupe assuré ;
- CA_k correspond au capital assuré pour le k^{ème} assuré.

Les taux de mortalité sont pondérés par le capital assuré pour avoir une meilleure vision de la sinistralité probable du groupe. En effet, prendre l'âge moyen de la population assurée n'est pas suffisant pour effectuer la tarification dans la mesure où :

- les lois de mortalité sont convexes
- les capitaux assurés peuvent varier sensiblement avec l'âge

iii. Engagement de l'assureur :

L'assurance emprunteur est une assurance temporaire, limitée à la durée d'assurance du crédit. Elle garantit le remboursement :

- du Capital Restant Dû (CRD) en cas de décès
- des mensualités du crédit en cas d'arrêt de travail

La première étape, pour le calcul de l'engagement de l'assureur consiste à construire le tableau d'amortissement permettant d'obtenir le CRD et la mensualité pour chaque période.

Tableau d'amortissement

Dans le cadre de notre étude, nous nous limiterons au cas des remboursements par mensualités constantes. Dans ce cas les versements périodiques (amortissement + intérêt) sont constants pendant toute la durée de vie de l'emprunt.

Le remboursement de l'emprunt obéit pour le prêteur au diagramme des flux suivants :

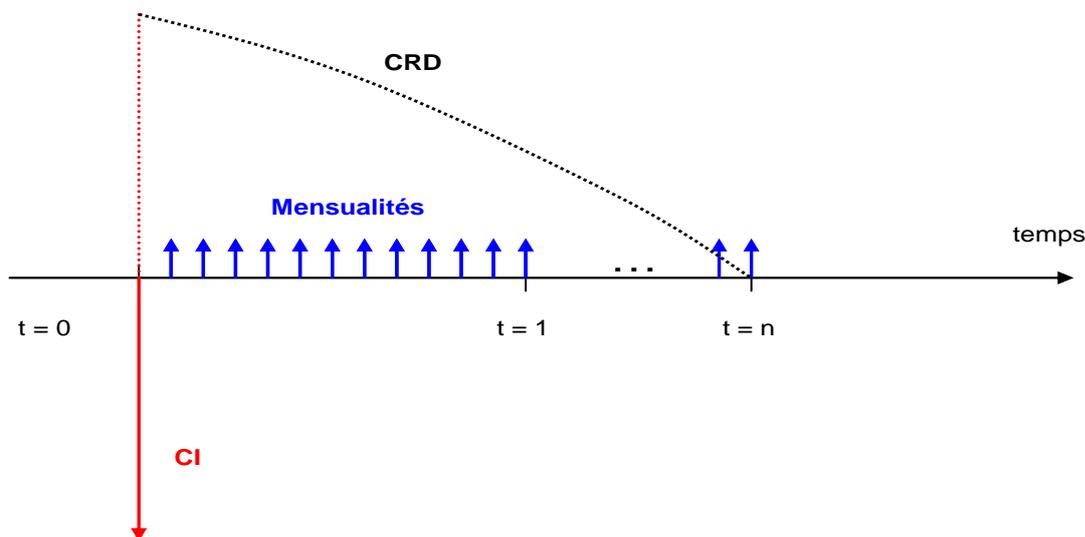


Figure 5 : diagramme des flux de l'opération d'emprunt

- Détermination de la mensualité du prêt :

La suite des n mensualités (m) versées au prêteur doit avoir une valeur actuelle égale au capital initial.

$$CI = m \times \frac{1 - (1+t)^{-n}}{t}$$

où t désigne le taux mensuel du prêt

Ainsi, on en déduit le montant de la mensualité :

$$m = \frac{CI \times t}{1 - (1+t)^{-n}}$$

- Construction du tableau d'amortissement :

Chaque mensualité constante est la somme d'une part d'intérêt (I) et d'une part d'amortissement (A) qui correspond au remboursement d'une fraction du capital initial.

Le calcul des intérêts porte sur le capital restant dû au début de période

Les amortissements peuvent être calculés par soustraction de l'intérêt à la mensualité.

On peut ainsi remplir ligne à ligne la totalité du tableau d'amortissement :

| Mois | Capital dû en début de période | Amortissement | Intérêt | Mensualité |
|------|-----------------------------------|-------------------------|----------------------------|------------|
| 1 | CI | $A_1 = m - I_1$ | $I_1 = t \times CI$ | m |
| 2 | $CRD_1 = CI - A_1$ | $A_2 = m - I_2$ | $I_2 = t \times CRD_1$ | m |
| : | : | : | : | m |
| P | $CRD_{p-1} = CRD_{p-2} - A_{p-1}$ | $A_p = m - I_p$ | $I_p = t \times CRD_{p-1}$ | m |
| P+1 | $CRD_p = CRD_{p-1} - A_p$ | $A_{p+1} = m - I_{p+1}$ | $I_{p+1} = t \times CRD_p$ | m |
| : | : | : | : | m |
| n | $CRD_{n-1} = CRD_{n-2} - A_{n-1}$ | $A_n = CRD_{n-1}$ | $t \times CRD_{n-1}$ | m |

Ce tableau montre que l'engagement de l'assureur diminue d'autant plus vite que le taux d'emprunt est bas et / ou que la durée du prêt est courte.

Engagement de l'assureur en cas de décès :

Nous supposons que les décès surviennent en moyenne en milieu de mois, et que l'assureur rembourse l'intégralité du capital restant dû à l'organisme financier en cas de décès.

Les tables de mortalité TH00-02 et TF00-02 abattues fournissent le nombre de survivants ainsi que les taux de décès annuels pour des individus d'âge x (âges entiers), nous cherchons donc à exprimer ces données en mensuel.

L'âge de l'assuré en début de projection est noté $x(0)$ ainsi, $x(t)$ correspond à l'âge de l'assuré au bout de t mois de projection (en années) :

$$x(t) = x(0) + \frac{t}{12}$$

L'âge atteint en années entières au bout de t mois projetés, noté $y(t)$, se définit donc comme ci-dessous :

$$y(t) = Ent[x(t)] = x(0) + Ent[t/12]$$

où la fonction Ent représente la partie entière.

Nous pouvons déterminer les probabilités de mortalité sur une base mensuelle par la formule suivante :

$$q_{\text{mensuel}}_{x(t)} = 1 - (1 - q_{\text{annuel}}_{x(0) + Ent(\frac{t}{12})})^{\frac{1}{12}}$$

Où :

q_{mensuel} : représente le taux de mortalité mensuel

q_{annuel} : représente le taux de mortalité annuel

Cette formule signifie que la probabilité annuelle de survie à l'âge $y(t)$ correspond au produit des probabilités mensuelles.

L'expression de la valeur actuelle probable des engagements de l'assureur est :

$$VAP_{\text{Assureur}} = \sum_{k=1}^{Dass} CRD_k \times \frac{l_{x(k)}}{l_{x(0)}} \times \frac{l_{x(k)} - l_{x(k+1)}}{l_{x(k)}} \times (1 + i_{\text{mens}})^{-(k+0,5)}$$

Avec :

- CRD_k désigne le capital restant dû du $k^{\text{ème}}$ mois c'est-à-dire le montant de la prestation à la charge de l'assureur dans le cadre de cette garantie
- $\frac{l_{x(k)}}{l_{x(0)}}$ correspond à la probabilité de survie de l'assuré, d'âge x à la souscription, au $k^{\text{ème}}$ mois. Les $l_{x(k)}$ sont déduits des taux de décès mensuels présentés ci-dessus.
- $Dass$ représente la durée de la garantie exprimée en mois ;
- i_{mens} correspond au taux d'actualisation mensuel définit par :
- $i_{\text{mens}} = (1 + i)^{\frac{1}{12}} - 1$ avec i le taux d'actualisation annuel

Engagement de l'assureur en cas d'arrêt de travail :

La garantie arrêt de travail comprend un délai de franchise, il est en général de 90 jours.

Un âge limite étant spécifié contractuellement, la garantie arrêt de travail prend fin au-delà de cet âge même si la durée du prêt n'est pas totalement écoulée.

Nous supposons que l'entrée en arrêt de travail survient en moyenne en milieu du mois.

En cas de survenance d'arrêt de travail, l'assureur prend en charge les mensualités de remboursement du prêt pendant toute la durée couverte

De même que pour les tables de mortalité, les taux d'entrée en arrêt de travail sont définis par âges entiers. Ainsi, nous effectuerons de la même manière, des interpolations afin de déterminer les taux d'entrée en arrêt de travail mensuellement. La formule appliquée est la suivante :

$$Entree_arrêt_{x(t)} = 1 - (1 - Entree_arrêt_annuel_{y(t)})^{\frac{1}{12}}$$

- $Entree_arrêt_{x(t)}$ représente la probabilité d'entrée en incapacité au $t^{\text{ème}}$ mois pour un individu d'âge $x(0)$ en début de projection ;
- $Entree_arrêt_annuel_{y(t)}$ représente la probabilité d'entrée en incapacité au $t^{\text{ème}}$ mois pour un individu d'âge entier $y(t)$ à cette date.

La valeur actuelle probable de l'assureur à la date de souscription pour la garantie arrêt de travail se définit alors par :

$$VAP_Assureur = \sum_{k=1}^{Dass} \frac{l_{x(k)}}{l_{x(0)}} \times (1 + i_{mens})^{-(k+0,5)} \times Entree_arrêt_{x(k)} \times prestation_k$$

- $Entree_arrêt_{x(k)}$ représente la probabilité d'entrée en incapacité au $k^{\text{ème}}$ mois pour un individu d'âge $x(0)$;
- Le montant de la prestation correspond aux versements des remboursements à l'établissement de crédit tant que l'individu est en état d'arrêt de travail ; cette durée étant limitée au maximum entre durée de prêt et la durée de couverture d'assurance :

$$prestation_k = \sum_{j=1}^{Dass-k} REMB_{k+j} \times (1 + i_{mens})^{-(j+0,5)} \times \frac{l_{x(k)}^{maintien_incapacite_{j+k}}}{l_{x(k)}^{maintien_incapacite_j}}$$

Avec :

- $l_{x(k)}^{maintien_incapacite_j}$: le nombre d'individus entrés en incapacité à l'âge $x + \frac{k}{12}$ et ayant j mois d'ancienneté (fournis par la table de maintien en arrêt de travail)
- $REMB_{k+j}$: le $(j+k)^{\text{ème}}$ remboursement du prêt

Lors de la tarification du risque Décès et/ou l'Arrêt de Travail, l'Assureur peut également prendre en compte un taux de rachat estimé.

1.3.2. Les provisions en assurance des emprunteurs.

En assurance des emprunteurs, les provisions constituées dans les comptes sont les suivantes :

- Provisions pour Risques Croissants¹
- Provisions pour sinistres à payer
- Provisions mathématiques de rentes (arrêt de travail)
- Provisions pour sinistres non connus

- La Provision pour Risques Croissants (décès et IT)

Comme vu précédemment, les primes peuvent être constantes (assises sur le capital initial) ou décroissantes (assises sur le capital restant dû), alors que le risque de survenance d'un décès ou arrêt de travail s'accroît avec le temps. Par conséquent, il est probable que la prime payée par l'assuré ne corresponde pas au niveau de risque supporté par l'assureur sur toute la durée du prêt, surtout si le prêt est contracté sur une longue durée. Qui plus est un contrat collectif fait payer le même tarif à des personnes d'un âge différent, et donc ne présentant pas le même risque (mais la mutualisation s'opère et permet d'équilibrer le risque au global).

Il peut donc être nécessaire de constituer une Provision de prime appelée Provision pour Risque Croissant (PRC). La PRC est calculée tête par tête, elle correspond à la « dette » de l'assureur vis-à-vis de l'assuré, soit la différence entre la valeur actuelle probable des engagements de l'assureur et la valeur actuelle probable des engagements de l'assuré.

Par principe de prudence, l'assureur ne doit normalement pas « compenser » les têtes pour lesquelles la PRC serait positive avec celles pour lesquelles elle serait négative. Le calcul tête par tête est donc le suivant :

$$PRC = \max(VAP_{Assureur} - VAP_{Assuré}; 0)$$

$$PRC_{Décès}(x) = \max(0; \sum_{i=1}^D CRD_i * \frac{l_{x-1+i} - l_{x+i}}{l_x} * v^{i-\frac{1}{2}} * (1 - tx_{Rachat})^i - \sum_{i=1}^D prime\ décès(i) * \frac{l_{x+i}}{l_x} * v^i * (1 - tx_{Rachat})^i)$$

Où :

- x est l'âge de l'assuré à la date de calcul
- D est la durée résiduelle du prêt
- v est le facteur d'actualisation annuel
- tx_{Rachat} est le taux de rachat annuel estimé pour le calcul de la PRC.

Les l_x sont lus dans la table TH-TF0002 abattue avec un coefficient d'expérience. En effet, la population accédant à un emprunt est une population solvable, sélectionnée médicalement à l'adhésion, dont la mortalité diffère des statistiques nationales.

¹ Cette dénomination est communément utilisée en assurance des emprunteurs bien qu'elle soit abusive : en effet, le Code des Assurances réserve normalement cette appellation aux risques de maladie et d'invalidité.

Pour illustration, nous présentons ci-dessous l'allure des PRC décès à comptabiliser pour un adhérent âgé de 35 ans à la souscription qui adhérerait à un contrat d'assurance emprunteur garantissant son emprunt de 200k€ sur différentes durées de prêt (15, 20 et 25 ans).

Dans le cas d'une tarification sur Capital Initial :

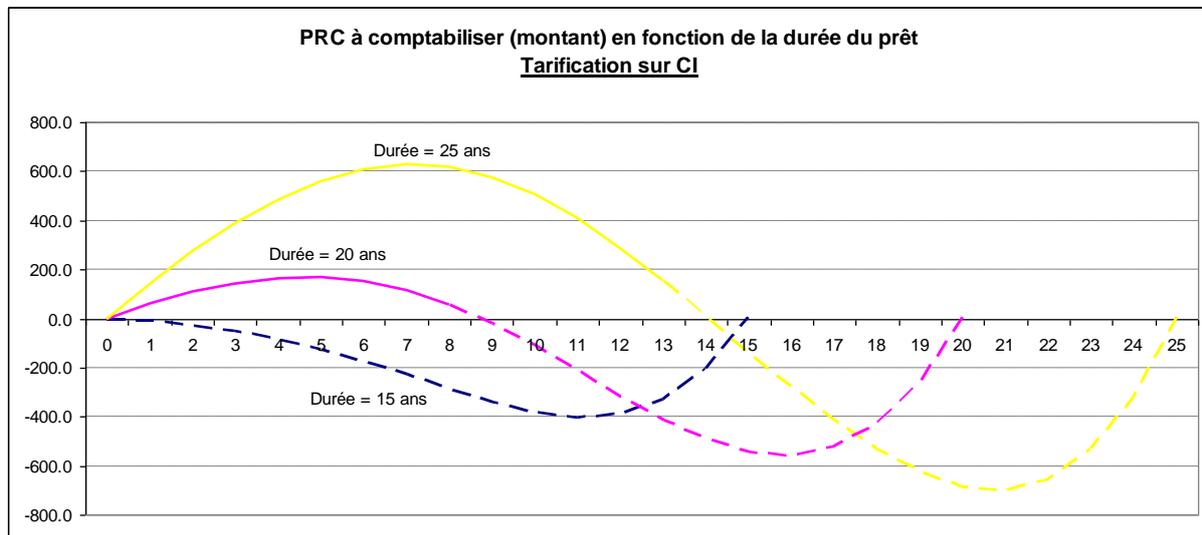


Figure 6 : évolution de la PRC pour une tarification sur CI en fonction de la durée de l'emprunt

Remarque : En pointillés sur le graphe et à des fins d'analyse, on représente la différence entre VAP Assureur et VAP assuré lorsqu'elle devient négative. En pratique, par prudence (cf. supra), la PRC à constituer est alors égale à 0.

Dans le graphique ci-dessus, à $t=0$, la PRC à comptabiliser est nulle car la valeur actuelle probable des engagements de l'assureur est égale à la valeur actuelle probable des engagements de l'assuré (l'égalité de tarification est vérifiée ici, ce qui n'est pas toujours le cas dans un contrat collectif par construction, le tarif étant en général identique pour une tranche d'âge plus ou moins importante, chaque individu ne présentant pas le même niveau de risque théorique au sein de chaque tranche). On constate que les PRC à comptabiliser sont d'autant plus importantes que les durées de prêt sont importantes. Dans le cadre d'une tarification sur CI, les PRC sont généralement faibles et ne sont comptabilisées que sur des têtes empruntant sur des durées importantes.

Dans le cas d'une tarification sur Capital Restant Du :

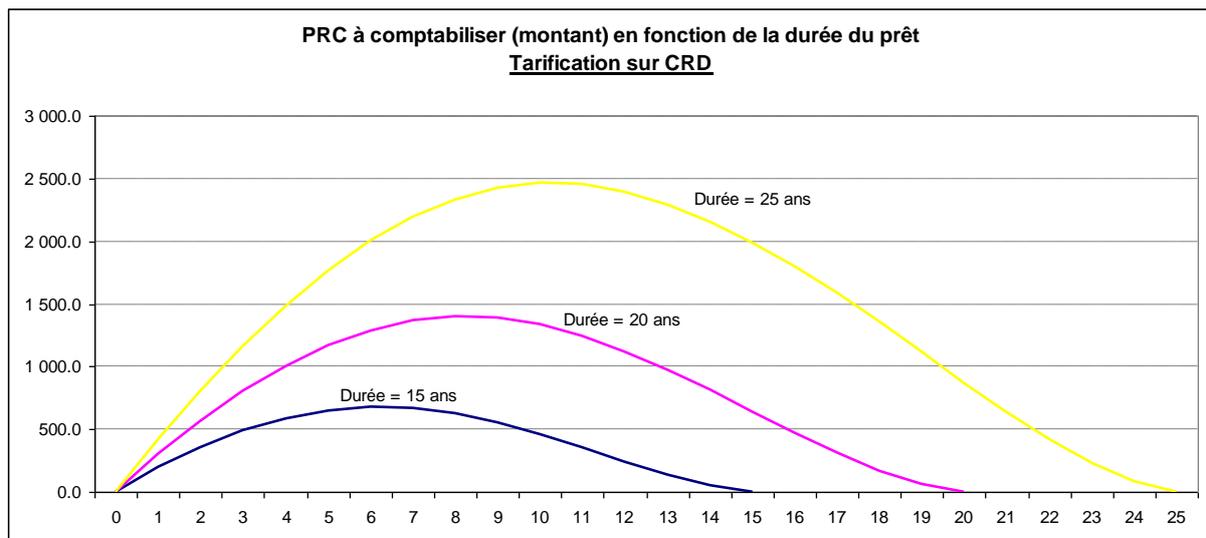


Figure 7 : évolution de la PRC pour une tarification sur CRD en fonction de la durée de l'emprunt

Pour le calcul de la PRC en IT, le calcul est similaire à celui de la PRC décès, hormis le coût du sinistre, qui ne correspond pas en IT au CRD à la date du sinistre mais à la prestation probable calculée sur un pas mensuel (la prise en charge de ses échéances) permettant de verser à l'assuré sa mensualité en cas d'arrêt de travail dépassant la franchise.

$$prestation\ probable_{IT}(x) = \frac{\sum_{i=1}^D tx_{pec} * l_{i+3}^x * REMB(i) * v^i}{l_3^x}$$

Où :

- x est l'âge de l'assuré ;
- tx_{pec} est le taux de prise en charge de la mensualité par l'assureur au titre de la garantie arrêt de travail ;
- l_n^x est le nombre d'individus entrés en arrêt de travail à x ans, restant en arrêt de travail au bout de n mois (voir le calcul des PM arrêt de travail ci-dessous) ;
- $REMB(i)$ est la mensualité du $i^{ème}$ mois du prêt ;
- D est la durée d'indemnisation maximale restante (fin de prêt ou âge limite d'indemnisation atteint)
- v est le facteur d'actualisation mensuel retenu pour le calcul

- Les Provisions pour Sinistres à Payer (PSAP) décès

A la clôture des comptes de l'année N, l'assureur ne connaît pas forcément l'intégralité des capitaux décès qu'il aura à régler sur l'exercice de survenance N (retards de déclaration – décès connus mais non réglés pour des problématiques de gestion, etc...).

Afin que les comptes rattachent bien l'intégralité des charges de l'année N à l'exercice comptable N, des provisions doivent donc être constituées.

L'évaluation de cette provision est réalisée de manière statistique par des méthodes de cadences de liquidation (observation de l'historique des règlements en décès et extrapolation des règlements à venir). En général, la stabilisation de la charge de sinistres sur le risque décès est relativement rapide.

- Les Provisions techniques en cas de sinistre arrêt de travail

Les provisions en cas de sinistre arrêt de travail, sont constituées de Provisions Mathématiques pour sinistres connus (PM) et de provisions pour sinistres non connus (PSNC).

✓ La Provision mathématique en cas de sinistre arrêt de travail

Lorsque l'assuré est en arrêt de travail depuis une période excédant la franchise contractuelle, la garantie est acquise. L'assureur calcule alors le montant de la rente à verser, procède aux versements, et doit provisionner cet engagement dans ses comptes (calcul tête par tête).

Le montant à provisionner, pour un sinistré d'âge x à la date de calcul et d'âge y au moment de l'arrêt de travail, se calcule comme la somme probable des mensualités à payer pour tous les mois restants jusqu'à la fin du prêt :

$$PM_{\pi} = \sum_{m=1}^D \frac{l_{12(x-y)+m}^y}{l_{12(x-y)}^y} * \frac{1}{(1+i)^{\frac{m}{12}}} * REMB(m)$$

l_n^k = nombre d'individus entrés en arrêt de travail à k ans, restant en arrêt de travail au bout de n mois.

Les l_n^k correspondent ici aux effectifs lus dans les tables réalisées par le BCAC². Il n'y a cependant pas d'obligation réglementaire à utiliser cette loi.

A l'inverse de la prévoyance collective (où ces tables se décomposent en : une table pour l'incapacité, une table en invalidité et une loi de passage des incapables en invalidité), il est d'usage en assurance des emprunteurs de construire une « loi chaînée » (une seule table de maintien mensuelle), compte tenu du fait que le niveau de garantie est le même en incapacité et en invalidité.

$REMB(m)$: correspond à la prise en charge de la mensualité par l'assureur (à la hauteur de la perte de revenus de l'assuré).

✓ Les Provisions pour Sinistres Non Connus (PSNC)

Différentes méthodes peuvent être retenues pour le calcul des PSNC.

Soit en estimant une charge globale de sinistres à partir du coût moyen d'un sinistre et du nombre de sinistres de l'exercice. Le nombre de sinistre est estimé en utilisant la méthode des cadences appliqué au nombre de sinistres.

Soit par la méthode des cadences appliquée à la charge globale.

² Bureau Commun des Assurances Collectives

Soit par la méthode de la moyenne des S/P des derniers exercices de survenance. Cette méthode est la plus répandue.

La pertinence des PSNC constituées sur un exercice de survenance s'apprécie au cours du temps par l'analyse de boni / mali sur le risque IT au fil des exercices comptables, une fois l'intégralité des sinistres d'une survenance parfaitement identifiés.

2. La solvabilité d'une compagnie d'assurance

2.1. L'exigence de marge de solvabilité des contrats emprunteurs dans le référentiel prudentiel actuel

Les entreprises pratiquant des opérations d'assurance doivent disposer d'une santé financière leur permettant de garantir la bonne exécution des engagements pris vis-à-vis des assurés.

En toute logique, les provisions techniques constituées dans le bilan des compagnies d'assurance, qui sont déjà calculées par des méthodes prudentielles, doivent permettre à ces dernières de faire face à leurs engagements. Néanmoins, afin d'assurer la protection des assurés (mauvais calcul des provisions, mauvais tarifs pratiqués fragilisant la compagnie...), des mesures réglementaires ont été arrêtées par les régulateurs pour qu'un « matelas de sécurité » soit constitué par la compagnie, en fonction de son activité.

Au niveau Européen, les premières directives sur la solvabilité des compagnies d'assurance ont été mises en place dans les années 70 :

- Directive Non-Vie en 1973
- Directive Vie en 1979

Une modification des exigences imposées en matière de solvabilité a été opérée en 2002 par la directive cadre « Solvency 1 ». Cette directive contenait 3 principaux volets visant à assurer la solvabilité des compagnies d'assurance :

- Fonds propres : ce volet définit le calcul de l'Exigence de marge de solvabilité, qui correspond au niveau du « matelas de sécurité » à constituer par la compagnie. Une fois ce montant calculé, la compagnie doit disposer de suffisamment d'éléments éligibles (fonds propres durs / titres subordonnés sous certaines conditions / plus values latentes ...) pour couvrir son exigence de marge.
- Provisions techniques :
 - Provisions mathématiques : ces dernières doivent être calculées de manière prudente (taux d'escompte des provisions réglementé, utilisation de tables prudentes) ;
 - Constitutions de provisions prudentielles diverses : afin de palier à certains cas de pertes probable (insuffisances tarifaires, insuffisance de rendement des actifs par rapport aux engagements, insuffisance des prélèvements réalisés au titre de la gestion sur les primes de certains contrats) des provisions doivent être comptabilisées dans le bilan de la compagnie ;
 - Sécurisation du capital et de la performance dans des provisions spécifiques (Provisions pour participations aux excédents / réserve de capitalisation).
- Actifs: ce volet détaille les principes d'allocation imposés à la compagnie d'assurance (règles de dispersion des actifs, de concentration des placements, d'admission en représentation des engagements règlementés)

L'ensemble de ces principes a été transposé en droit français dans les Codes régissant les compagnies d'assurance.

2.1.1. Exigence de marge de solvabilité pour la branche vie

Le calcul de l'Exigence de marge de Solvabilité (EMS) pour la branche vie est détaillé à l'article R334-13 du Code des Assurances. L'exigence correspond à la somme de deux montants :

i. Un montant calculé par rapport aux provisions mathématiques (PM)

Ce montant correspond à 4% des PM définies à l'article R331-3 du Code des Assurances. Dans certains cas de figure (notamment les contrats en Unités de Compte), le pourcentage des PM à retenir est de 1%.

ii. Un montant calculé par rapport aux capitaux sous risque (CSR)

Ce montant correspond à un « facteur multiplicateur » appliqué aux capitaux sous risque. Le facteur multiplicateur dépend de la durée résiduelle des capitaux sous risque (plus elle est importante et plus le facteur multiplicateur est conséquent).

Le calcul final prend en compte la réassurance via un coefficient de réassurance qui permet de réduire dans une certaine mesure l'exigence de marge de solvabilité de la cédante, et donc de prendre en compte au moins pour partie sa politique de gestion des risques par recours à la réassurance.

Il est à noter que le coefficient de réassurance maximum admis par le Code des Assurances diffère entre le calcul réalisé sur les PM et le calcul réalisé sur les CSR (85% contre 50%, cf. infra) : le Code permet donc une prise en compte plus importante de la réassurance sur Capitaux.

Au final :

$$EMS_{Vie} = (4\% * PM_{Euros} + 1\% * PM_{UC}) * Coeff_{Réass}^{PM} + \alpha * CSR * Coeff_{Réass}^{CSR}$$

Avec :

$$- Coeff_{Réass}^{PM} = Max(85\%; \frac{PM_{Nettes\ de\ Réassurance}}{PM_{Brutes\ de\ Réassurance}})$$

$$- Coeff_{Réass}^{CSR} = Max(50\%; \frac{CSR_{Nets\ de\ Réassurance}}{CSR_{Nets\ de\ Réassurance}})$$

- $\alpha =$

- 0,3% pour les CSR d'une durée résiduelle supérieure à 5 années ;
- 0,15% pour les CSR d'une durée résiduelle comprise entre 3 et 5 années ;
- 0,1% pour les CSR d'une durée résiduelle inférieure à 3 années.

2.1.2. Exigence de marge de solvabilité pour la branche non-vie

Le calcul de l'Exigence de marge de Solvabilité (EMS) pour la branche non vie est détaillé à l'article R334-5 du Code des Assurances. L'exigence correspond au montant maximum issu de deux calculs :

i. Calcul par rapport aux primes

L'EMS non vie calculée par cette méthode correspond à un pourcentage des primes hors taxe (y compris les chargements). Le calcul prend en compte les cessions en réassurance dans la limite d'un coefficient de 50%.

$$EMS_{NonVie} (primes) = \beta * \max(primes HT_{émises} ; primes HT_{acquises}) * Coeff_{Réass}$$

Avec :

- $\beta =$
 - 18% pour la part de primes inférieure à 53,1 M€
 - 16% au-delà de ce seuil
- $Coeff_{Réass} = \max(50\% ; \frac{Ch. de Sinistres_{Nette de réassurance}}{Ch. de Sinistres_{Brute de réassurance}})$

ii. Calcul par rapport à la charge moyenne annuelle des sinistres

L'EMS non vie calculée par cette méthode correspond à un pourcentage de la charge comptable de sinistres, calculée sur la moyenne des trois derniers exercices. La charge de sinistres comptable d'un exercice correspond à la somme des prestations réglées et des variations de provisions constatées sur cet exercice (toutes survenances confondues). Le calcul prend également en compte les cessions en réassurance dans la limite d'un coefficient de 50%.

$$EMS_{NonVie} (Sinistres) = \gamma * Charge de Sinistres moyenne * Coeff_{Réass}$$

Avec :

- $\gamma =$
 - 26% pour la part de charge de sinistres inférieure à 37,2 M€
 - 23% au-delà de ce seuil
- $Coeff_{Réass} = \max(50\% ; \frac{Ch. de Sinistres_{Nette de réassurance}}{Ch. de Sinistres_{Brute de réassurance}})$

2.1.3. Exigence de marge de solvabilité dans le cadre de l'assurance emprunteur

Pour un contrat d'assurance emprunteur, le risque décès sera classé en vie et les risques arrêt de travail et perte d'emploi en risque non vie. Compte tenu des représentativités respectives de chaque risque (cf. supra), on comprend que l'exigence de marge de solvabilité d'un contrat emprunteur dépend principalement des capitaux sous risques.

2.1.4. Les éléments constituant la marge de solvabilité et le ratio de couverture

Les éléments admissibles en couverture du minimum réglementaire de marge de solvabilité sont les actifs mobilisables par l'entreprise en cas de difficulté financière au-delà des actifs représentant les provisions techniques. Ils sont définis à l'article R334-3 du Code des Assurances.

Concrètement, ces éléments correspondent principalement :

- aux fonds propres « durs » de la compagnie d'assurance (capital social, réserves, report à nouveau) ;
- aux plus values latentes sur les actifs détenus par la société (pour mémoire, les actifs sont comptabilisés à leur coût d'acquisition dans les comptes en normes françaises, et, par prudence, les fonds propres n'intègrent que les plus values réalisées sur la vente d'actifs par le passé) ;
- aux titres de dettes subordonnées dans certaines limites et sous certaines conditions.

Le ratio de solvabilité correspond au rapport suivant :

$$R_{Solvabilité} = \frac{\sum \text{Elements Admissibles}}{EMS}$$

C'est un indicateur de la « santé financière » de la compagnie d'assurance et de sa richesse accumulée.

2.2. Les nouvelles exigences de solvabilité induites par la réforme Solvabilité 2

La réforme Solvabilité 2, adoptée en 2009, vise à harmoniser au niveau européen les règles de solvabilité des compagnies d'assurance. La nouvelle réglementation cherche par ailleurs à combler les lacunes du précédent système de solvabilité en prenant en compte l'intégralité des risques auxquels est soumise une compagnie d'assurance et en introduisant des principes de gouvernance dans les compagnies (développement d'une politique de gestion des risques).

2.2.1. Un constat : les limites de Solvabilité 1

Les exigences de capital réglementaire calculées sous Solvabilité 1 dépendent uniquement :

- de la nature de la garantie
- du niveau des réserves en assurance vie
- du niveau de primes / sinistres en assurance non vie

En conséquence, le calcul actuel, bien que facile à mettre en œuvre et relativement robuste présente des limites importantes :

- La politique d'investissement de la compagnie d'assurance (bien qu'elle doive s'inscrire dans un cadre réglementaire précis), n'a pas d'incidence sur le calcul de l'exigence de marge de cette dernière.

- Il ne s'agit que d'une vision rétrospective de la solvabilité, qui n'intègre pas de projections de pertes par exemple (un assureur peut être engagé sur un tarif techniquement déficitaire sur plusieurs années sans que cette information ne soit traduite dans son bilan comptable en normes françaises).
 - Ainsi, du point de vue du calcul de la marge, il n'y a pas de distinction entre un assureur qui réaliserait des tarifs trop agressifs par rapport à un assureur prudent : seul le montant global des primes importe, ou la charge totale de sinistres constatée.
 - De même, un calcul de provisions mathématiques prudent entraîne un besoin de capital réglementaire supérieur...
- La prise en compte de la réassurance n'est que partielle, pour des raisons prudentielles (on a vu ci-dessus que les coefficients de réassurance utilisés pour le calcul de l'exigence de marge de l'entité étaient encadrés). Pire encore, l'impact de certains traités de réassurance non proportionnels souscrits par l'entreprise (traités en excédent de pertes par exemple) n'est pas bien pris en compte.
- La diversification des activités d'assurance n'entraîne pas de minoration de l'EMS.

Ces limites induisent donc un manque de transparence (difficile de comparer un assureur à un autre), ainsi qu'un manque de cohérence parfois.

2.2.2. Mise en œuvre de la réforme

L'élaboration de la nouvelle réglementation suit le processus « Lamfalussy », qui comprend 4 niveaux :

- Niveau 1 : Adoption de la directive qui définit les principes cadres de la nouvelle réglementation ;
- Niveau 2 : Définition des mesures techniques de mise en œuvre de la nouvelle réglementation ;
- Niveau 3 : Elaboration de recommandations interprétatives communes à l'ensemble des pays de l'Union Européenne ;
- Niveau 4 : Entrée en vigueur et vérification par la Commission du respect de la législation par les états membres de l'Union Européenne.

La directive Solvabilité 2 (directive 2009/138/CE) votée le 22 avril 2009 par le Parlement européen fixe les grands principes de la réforme. Celle-ci a été révisée par la Directive Omnibus II et adoptée le 21 mars 2012 par la commission économique du Parlement européen.

La directive Omnibus II vise principalement à amender la directive Solvabilité II et prévoit également la possibilité d'adopter des dispositions dites « transitoires » qui visent à permettre l'adaptation progressive des organismes d'assurance au nouveau régime.

L'application de Solvabilité 2 était initialement prévue en 2012, mais a été reportée à maintes reprises. Le 1^{er} Janvier 2014 marque l'entrée en vigueur de pans entiers de Solvabilité 2 (mesures transitoires publiées par EIOPA). Les mesures transitoires devraient être transposées

en droit français d'ici fin 2013, elles concernent les piliers 2 et 3 de la réforme (cf. infra). La date d'application « complète » de Solvabilité 2 est prévue pour le 1^{er} Janvier 2016.

2.2.3. Les principes de la réforme

Tout comme Bale 2 dans le domaine bancaire, la réforme Solvabilité 2 s'articule autour de 3 piliers qui détaillent différentes exigences:

- Pilier 1 : exigences quantitatives
- Pilier 2 : exigences qualitatives
- Pilier 3 : exigences d'information

Dans la suite de ce mémoire, les aspects abordés relèvent du pilier 1.

a) Notion de bilan économique :

A l'inverse du référentiel comptable actuel, qui aspire avant tout à une évaluation prudente des actifs et des passifs d'une compagnie d'assurance (enregistrements des actifs en valeur historique et dépréciation de ces derniers dans certains cas de figure, évaluation règlementée et prudente des provisions techniques...), la réforme Solvabilité 2 introduit la notion de valorisation économique des actifs et des passifs de la compagnie. L'entreprise doit mettre en exergue les richesses latentes incluses dans son bilan, que ce soit à l'actif ou au passif.

La logique bilancielle de Solvabilité 2 se rapproche donc plus de celle des normes IFRS, qui visaient déjà à apprécier de manière plus économique la situation financière d'une compagnie d'assurance. A l'origine, les référentiels Solvabilité 2 et IFRS étaient d'ailleurs sensés converger, mais certaines différences structurelles semblent désormais impossibles à combler, notamment sur l'évaluation des actifs et des provisions techniques.

Le schéma ci-dessous présente les différences entre les comptes d'un assureur en normes françaises et le bilan économique sous solvabilité 2 :

Bilan Solvabilité 1:

| Actifs | Passifs |
|-----------------------------|--------------------------|
| Valeur comptable des actifs | Fonds propres comptables |
| | Provisions techniques |
| Autres actifs | Autres passifs |

Surplus de Fonds propres durs

Exigence de Marge

Bilan Solvabilité 2:

| Actifs | Passifs |
|-----------------------------|---|
| Plus values latentes | Fonds propres économiques |
| Valeur comptable des actifs | |
| | Risk Margin |
| | Provisions techniques en vision "Best Estimate" |
| Autres actifs | Autres passifs |

Surplus de Fonds propres économiques

Exigence de Marge sous Solvabilité 2 (SCR) Cf. Infra

Provisions techniques sous Solvabilité 2

Figure 8 : comparaison des structures bilancielle sous Solvabilité 1 et Solvabilité 2

La présence d'impôts différés est liée au fait que les réévaluations de certains postes, par exemple la constatation des plus values latentes sur les actifs, ou de profits futurs sur certains contrats, se traduisent également par une dette future vis-à-vis de l'état (une part du résultat dégagé sera due au titre de l'impôt).

Il est intéressant de noter que les règles prudentielles sur les placements qui prévalaient dans le référentiel actuel (règles de dispersion et de congruence des actifs notamment) disparaissent du référentiel Solvabilité 2 : les assureurs ne seront plus tenus de respecter ces règles, néanmoins, des placements trop risqués, trop concentrés ou des inadéquations entre actifs et passifs se traduiront par une exigence de marge sous Solvabilité 2 plus importante, de sorte que les assureurs seront toujours incités à gérer leurs actifs avec prudence.

b) Les provisions techniques « Best Estimate » :

Le Best Estimate (BE) est défini comme la valeur actuelle probable de tous les flux futurs, c'est-à-dire la différence entre les décaissements et les encaissements anticipés.

Selon l'article 77 de la Directive Européenne, le BE doit être calculé sur la base d'informations actuelles, fiables, réalistes et propres à l'entreprise. Notons que la directive Solvabilité II ne fixe pas la/les méthode(s) à utiliser pour la détermination du Best Estimate, elle se contente de définir des principes que la méthode choisie devra suivre.

Les principales caractéristiques du calcul sont les suivantes :

- Le BE est d'abord calculé brut de réassurance, et comptabilisé au passif, puis, une évaluation du BE cédé en réassurance est réalisée, et elle est comptabilisée à l'actif.
- Le calcul est effectué selon une segmentation qui reflète les risques sous jacents aux produits, selon les mesures de niveau 2, cette segmentation distingue 5 types d'assurance ventilées en différentes « lignes de business ». A noter qu'il n'existe pas d'équivalence
- Le calcul doit prendre en compte les primes futures dans certains cas de figure, la projection devant se faire jusqu'à la frontière du contrat. La règle de prise en compte des primes futures a évolué depuis le QIS 5 : la limite des contrats est fixée dès l'instant où l'assureur dispose du droit unilatéral de mettre fin au contrat ou de refuser le versement d'une prime. En fonction des produits, cette définition peut laisser place à différentes interprétations, ce qui a suscité de nombreuses interrogations de la part du marché. Pour un contrat d'assurance des emprunteurs, l'assureur étant engagé jusqu'à la fin des prêts et l'assuré étant tenu de payer les primes, la frontière du contrat est la fin du prêt. Le calcul du BE d'un contrat emprunteur nécessite donc la projection de l'intégralité des prêts jusqu'à extinction.

Par ailleurs, compte tenu de la méthodologie de calcul du Best Estimate, il convient de noter que le montant à comptabiliser peut être négatif sur certains contrats, dans lesquels les primes à venir sont supérieures aux prestations et frais probables en vision « juste valeur ».

c) Le niveau de capital réglementaire cible : Solvency Capital Requirement (SCR) et Minimum Capital Requirement (MCR) :

Le pilier 1 fixe aussi le niveau et les méthodes d'évaluation des exigences de capital réglementaire.

Le capital de solvabilité requis (SCR) correspond au niveau de capital qui permet aux entreprises d'assurance et de réassurance d'absorber des pertes significatives et de donner l'assurance raisonnable aux assurés que les paiements auront lieu quand ils viendront à échéance.

- Le montant de SCR correspond au niveau de capital nécessaire pour ne pas être en situation de ruine à l'horizon d'un an avec un niveau de confiance de 99,5%. La situation de ruine correspond à une situation où le capital économique devient négatif (cf. bilan économique ci-dessus) ;
- Le SCR couvre au minimum les risques techniques vie, non vie et santé, ainsi que les risques de marché, de défaut de contrepartie et opérationnel.

Le Capital Minimum Requis (MCR) correspond à un montant de fonds propres de bases éligibles en deçà duquel les preneurs et les bénéficiaires seraient exposés à un niveau de risque inacceptable si l'entreprise d'assurance ou de réassurance était autorisée à poursuivre son activité.

- Le MCR est calculé par une approche factorielle simple à mettre en œuvre (calcul du même type que celui de l'exigence de marge de solvabilité dans le référentiel réglementaire actuel) ;

- Par ailleurs, le montant de MCR ne peut être inférieur en valeur absolue à 2,2 M€ en assurance dommages et 3,2 M€ en assurance vie.
- Le non respect de ce niveau plancher de fonds propres entraîne théoriquement le retrait de l'agrément d'assurance.

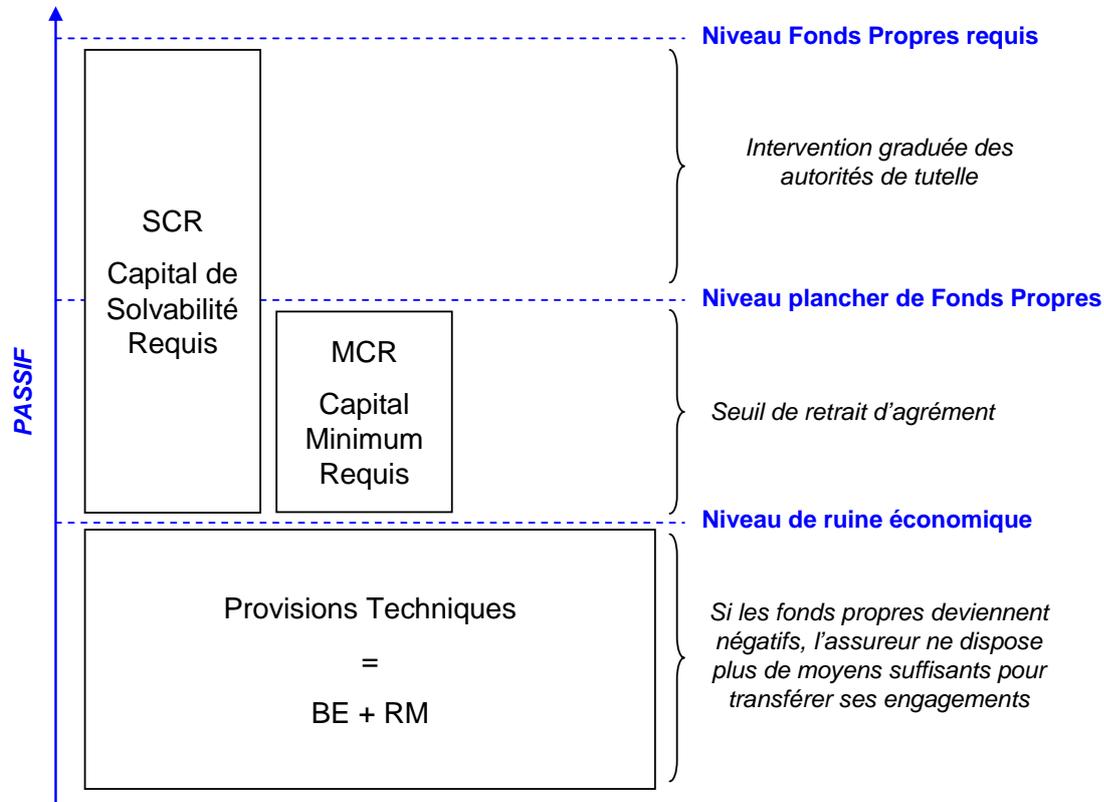


Figure 9 : illustration de la notion de capital réglementaire requis au sens de Solvabilité 2

Le calcul du SCR peut se faire selon 4 méthodes :

- Utilisation de la formule standard : paramètres et méthodes de calcul définis par le superviseur
- Utilisation d'USP (Undertaking Specific Parameters): utilisation de la formule standard avec des paramètres propres à l'entreprise calibrés sur l'expérience.
- Utilisation d'un modèle interne: les calculs sont fondés sur des facteurs, des scénarios ou des modèles complexes mais la détermination des paramètres et le choix des méthodes relèvent directement de l'assureur.
- Utilisation d'un modèle interne partiel: utilisation d'un approche « modèle interne » sur un périmètre réduit.

Quelle que soit la méthode retenue par l'entreprise, un calcul par la formule standard doit être effectué à titre comparatif.

d) La notion de chocs et la formule standard :

Dans le cadre de la formule standard, les différents risques auxquels est soumise une compagnie d'assurance sont décomposés selon des modules et des sous-modules présentés dans le schéma ci-dessous:

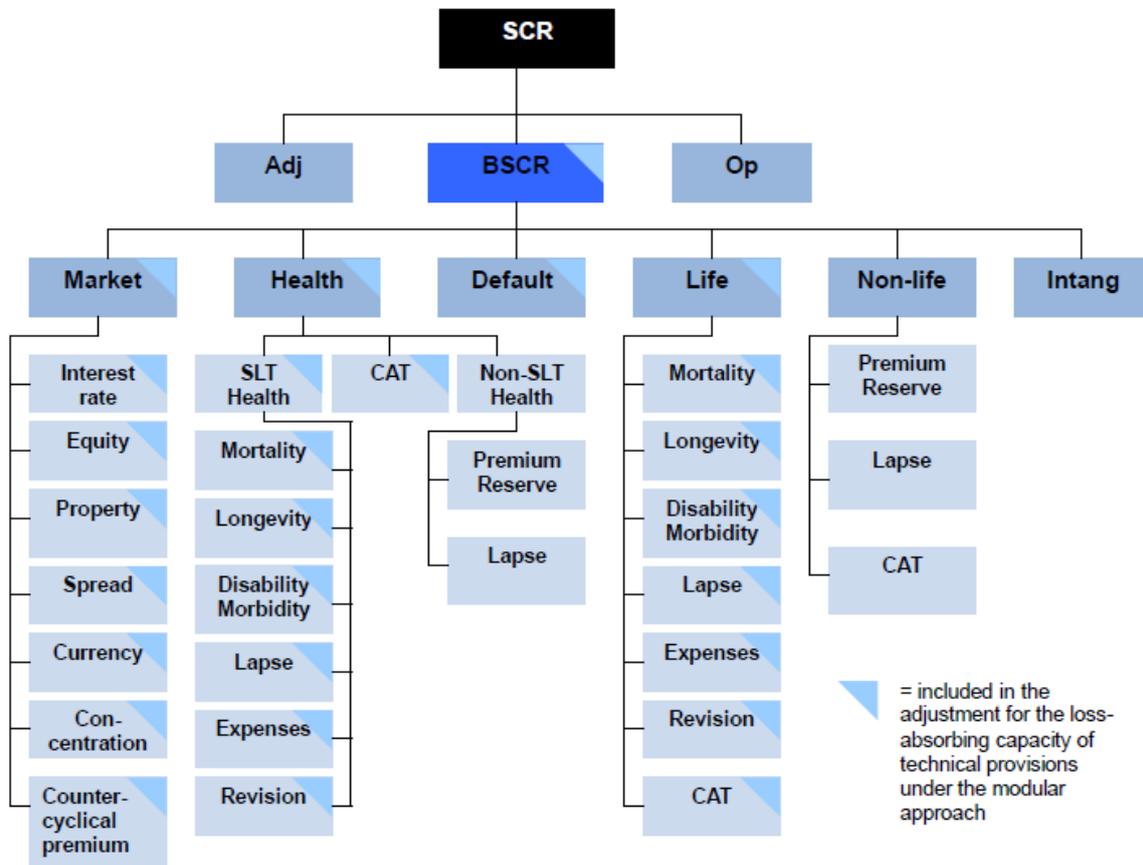


Figure 10 : structure des modules et sous module de la formule standard (source : spécifications techniques du LTGA³)

- Module Risque de Marché (Market Risk) : ce module définit les exigences de capital liées au risques auquel est soumis l'actif de la compagnie d'assurance. Les sous-modules de risque pris en compte dans la formule standard sont les suivants : risque de taux d'intérêt, risque de dépréciation des actions, risque portant sur les actifs immobiliers, risque de spread, le risque monétaire, le risque de concentration et le risque sur prime contra-cyclique.
- Module Risque de Souscription : ce module couvre les risques liés à l'activité d'assurance (mauvaise tarification des contrats, mauvais provisionnement). Il se décompose en 3 risques principaux : Vie (Life), Non Vie (Non Life) et Santé (Health).

³ Long-Term Guarantees Assessment : Etude initiée en Janvier 2013 suite à la réclamation de la Commission Européenne afin de tester les effets des mesures contra-cycliques envisagées pour corriger la volatilité de la formule standard décrite dans le QIS 5

- Module Risque de Contrepartie (Default) : ce module traite du risque de défaut des contreparties de la compagnie d'assurance. Les expositions sont classifiées en 2 catégories selon leur nature. On trouve notamment dans ce module le risque de défaut des réassureurs.
- Module Risque lié aux Actifs Intangibles : Ce module intègre les risques propres aux actifs incorporels comptabilisés dans le bilan de l'assureur (brevets, marques, licences...)
- Module Risque opérationnel (Operational Risk) : Ce module couvre le risque de pertes imputables aux erreurs humaines, défaillances de systèmes ou de process internes à l'entreprise, ou à des événements externes.

Pour chacun des sous modules présentés dans le schéma ci-dessus, l'assureur doit déterminer un besoin de capital spécifique en utilisant une approche factorielle ou en simulant et quantifiant l'impact d'un scénario prédéfini sur son bilan économique (on parle de « chocs », cf. infra).

La formule standard donne pour chaque sous module la formule à appliquer ou le niveau de choc à simuler. Le niveau des chocs a été calibré pour que la probabilité de ruine à horizon 1 an soit inférieure à 0,5%.

Une fois les calculs réalisés pour chaque sous-module, des matrices de corrélation permettent de déterminer le Basic SCR de l'entité en remontant le calcul palier par palier. La formule standard prévoit en effet dans une certaine mesure une diversification des activités de l'assureur et prend en compte le fait qu'en pratique, l'intégralité des risques auxquels est soumis l'assureur n'interviendront pas au même moment.

Principe de réalisation des « chocs » de la formule standard:

L'assureur doit mesurer l'impact d'un choc prédéfini sur ses fonds propres économiques (Net Asset Value). Après avoir réalisé son bilan économique (cf. supra), l'assureur change les hypothèses de réalisation de ce dernier et mesure le gain ou la perte de richesse économique qui en découle pour lui.

Le Schéma ci-dessous donne à titre d'illustration l'impact d'un choc à la hausse des taux d'intérêt sur le bilan économique d'un assureur :

- Le portefeuille de l'assureur étant principalement composé d'obligations, la valeur de marché de ce dernier baisse lorsque les taux d'intérêt augmentent (l'actualisation des flux futurs se faisant à un taux supérieur);
- De même, les taux d'actualisations retenus au passif seront augmentés, ce qui aura tendance à diminuer le Best Estimate des provisions techniques au passif ;
- Le montant de SCR correspond à l'impact net de ces deux évolutions.

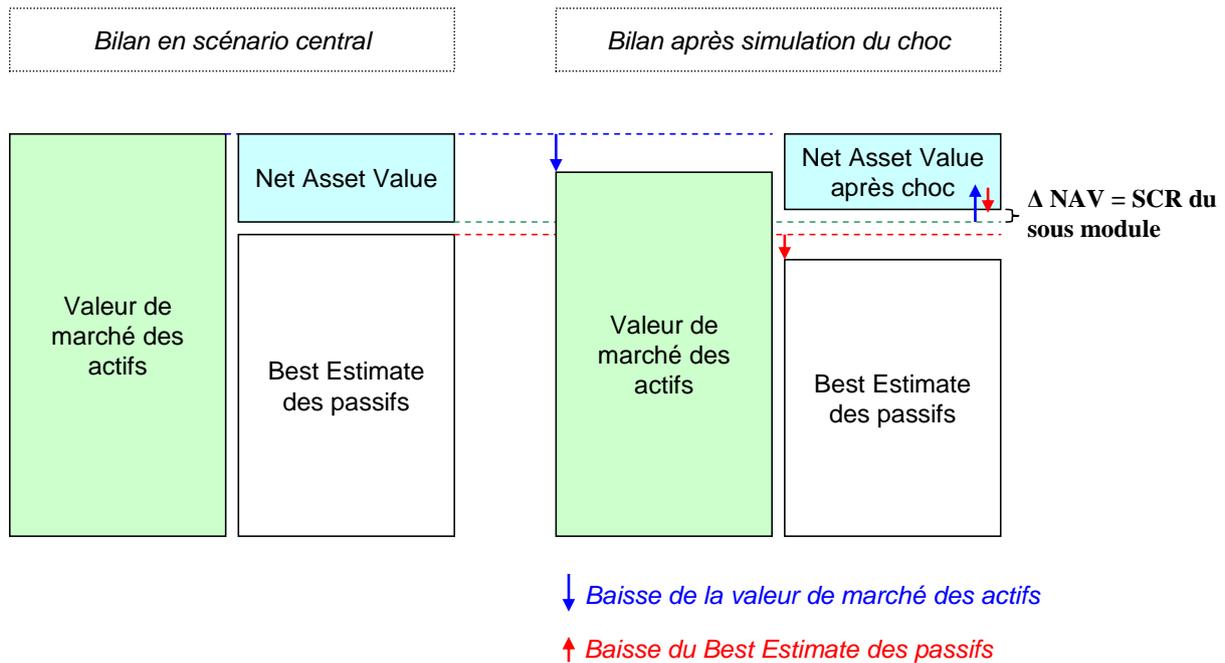


Figure 11 : illustration du principe des chocs de la formule standard

e) La Risk Margin:

En complément du Best Estimate, les compagnies d'assurance doivent constituer dans leur bilan économique une provision technique complémentaire appelée « risk margin ». Dans le QIS 5, les régulateurs ont défini le calcul de la Risk Margin (RM) sur une logique de transfert des engagements, afin que le montant total de provisions inscrit au bilan (BE+RM) corresponde à celui qu'exigerait une tierce partie pour honorer les engagements à la charge de l'assureur.

La RM est évaluée en actualisant le coût (prime de risque) annuel généré par l'immobilisation des SCR à chaque date future (sur la durée de vie résiduelle des engagements). Le coût du capital est fixé forfaitairement à 6% par an. La formule de calcul est donc la suivante :

$$RM(t) = \sum_{k=t}^D 6\% \times \frac{SCR(k)}{(1 + i_{k-t})^{k-t}}$$

- i_{k-t} désigne le taux sans risque à la maturité $k-t$;
- $SCR(k)$ correspond au SCR hors risque de marché (sauf risque « inévitable ») et risque de défaut sur les expositions de type 2 ;
- D correspond à la durée résiduelle des engagements.

On constate que le calcul de la RM nécessite un calcul des SCR futurs, ce qui implique la réalisation de chocs à chaque instant futur. En conséquence, il existe des simplifications dans la formule standard, les principales sont les suivantes :

- Approximation du SCR global par année en utilisant une approche proportionnelle (à l'écoulement du Best Estimate) ;
- Utilisation d'une approche se basant sur la durée des engagements pour approximer tous les SCR futurs.

Malheureusement, ces simplifications ne sont pas adaptées à l'assurance des emprunteurs :

- Le calcul de la RM « exacte », réalisé par la suite, montre que le calcul du SCR à chaque instant n'est pas proportionnel au BE calculé ;
- La prise en compte des primes futures conduit à constater des BE futurs qui sont généralement négatifs. Le calcul de duration n'a pas forcément de sens sur la durée résiduelle des engagements.

f) Les fonds propres éligibles :

Il s'agit des éléments de capital ayant la capacité d'absorption des pertes suffisante pour être éligibles à la couverture du besoin en capital. La réforme Solvabilité 2 distingue deux types de fonds propres :

- Fonds propres de base : excédent des actifs par rapport aux passifs en vision économique. Les passifs subordonnés font également partie de cette catégorie.
- Fonds propres auxiliaires : éléments autres que les fonds propres de base permettant d'absorber des pertes (lettres de crédit, rappels de cotisation...)

Les fonds propres sont classés en fonction de leur qualité en 3 catégories appelées Tier 1,2 et 3 (le Tier 1 correspondant à la meilleure qualité de fonds propres). La réforme impose de couvrir le SCR avec des éléments éligibles en respectant un certain nombre de contraintes (parts couvertes en Tier 1,2,3).

Une des grandes avancées de Solvabilité 2 est notamment la reconnaissance de profits futurs (Value In Force, notion définie par la suite) en fonds propres éligibles à la couverture du SCR.

3. Analyse de la rentabilité d'un contrat emprunteur compte tenu des exigences réglementaires actuelles

3.1. Le cadre de l'étude :

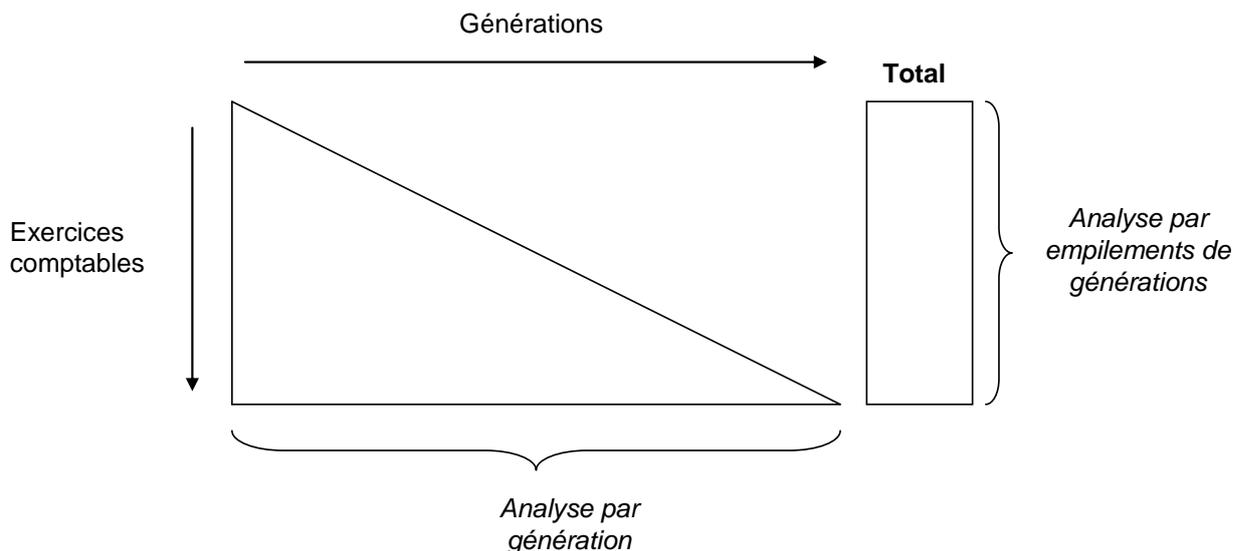
L'objet de l'étude est d'analyser la rentabilité d'un portefeuille (plusieurs générations d'emprunteurs) issu d'une même convention financière. Ainsi, chaque assuré de ce portefeuille a souscrit un contrat présentant les mêmes garanties, avec des conditions tarifaires similaires. Par ailleurs, les principes de partage de résultat entre l'assureur et le partenaire resteront les mêmes sur la durée de projection.

i. Les caractéristiques du portefeuille :

- L'étude porte sur un contrat collectif d'assurance des prêts immobiliers.
- Les risques étudiés sont le décès et l'arrêt de travail indemnisé en perte de revenu.
- Les résultats comptables sont analysés à partir de l'exercice 2006.
- Les cotisations sont exprimées sur Capital Initial.

ii. Méthodologie d'analyse retenue :

- L'analyse se fait par génération et empilements de générations à partir de la génération 2006.
- Chaque élément comptable constituant le résultat (primes, chargements, prestations payées, provisions, etc...) a été ventilé dans un triangle de données comme spécifié dans le schéma ci-dessous :



3.2. Les indicateurs de rentabilité d'un produit

3.2.1. Formation du résultat technique en Assurance des Emprunteurs

Le premier indicateur de rentabilité est le résultat technique annuel du produit, qui traduit l'écart entre la sinistralité attendue lors de la tarification et la sinistralité observée sur l'exercice. En général, le résultat technique est analysé en deux temps :

- on observe d'une part un résultat technique sur exercice courant, c'est-à-dire sur la dernière survenance connue. La charge de sinistres correspond aux prestations payées et aux variations de provisions constatées.
- et un résultat technique sur exercices antérieurs

Pour le contrat étudié, le résultat technique de l'activité d'assurance est ventilé en résultat technique du risque décès et arrêt de travail :

$$RT = RT_{DC} + RT_{IT}$$

$$RT_{DC} = \text{primes}_{DC} - \text{commissions}_{DC} - \text{ch. gestion}_{DC} - \text{prestations}_{DC} + PSAP_{DC}(N-1) - PSAP_{DC}(N) + PRC_{DC}(N-1) - PRC_{DC}(N) + PF_{DC}$$

$$RT_{IT} = \text{primes}_{IT} - \text{commissions}_{IT} - \text{ch. gestion}_{IT} - \text{prestations}_{IT} + PM_{IT}(N-1) - PM_{IT}(N) + PRC_{IT}(N-1) - PRC_{IT}(N) + PSNC_{IT}(N-1) - PSNC_{IT}(N) + PF_{IT}$$

- *PF* : correspond au montant de produits financiers alloués au compte technique en application de la convention financière. Ce montant doit être a minima égal aux intérêts techniques sur provisions mathématiques.
 - Il s'agit d'un taux de rendement annuel appliqué au stock de provisions existant à l'ouverture de l'exercice comptable considéré.
 - Le taux de rendement appliqué correspond à un pourcentage (90%) du taux de rendement de l'actif général de CNP Assurances constaté sur l'exercice.
- *commissions* : correspond au montant des commissions versées au partenaire sur le contrat. Il s'agit ici de commissions fixes déterminées sur les primes de l'exercice.

3.2.2. La notion de fonds propres immobilisés

Comme précisé précédemment, l'exigence de marge de solvabilité est couverte par des éléments admissibles parmi lesquels il y a notamment les fonds propres « durs » (le capital immobilisé par les actionnaires) et les titres subordonnés de dettes.

Par ailleurs, un assureur peut décider de tarifier un contrat en ayant un objectif de ratio de couverture prédéfini (un pourcentage de l'EMS) :

- $taux_{TSDI}$: taux auquel la compagnie d'assurance souscrit les titres subordonnés de dette à durée indéterminée
- $Supplément_{PF_{provisions}}$: Produits financiers réalisés sur les provisions du contrat et non intégrés dans le résultat technique (10% du taux de rendement de l'actif général appliqué au stock de provisions)

On constate sur cette formule que le coût des TSDI vient en déduction du résultat attendu sur le contrat : en contrepartie, les fonds propres immobilisés s'en trouvent diminués. En comparant un résultat net du coût du financement avec des fonds propres réellement immobilisés au titre du contrat (donc hors TSDI) comme on le verra par la suite, l'analyse de rentabilité prend donc en compte l'effet de levier décidé au niveau de l'entreprise. La rentabilité peut donc se trouver améliorée de part l'optimisation du financement de la marge de solvabilité.

Par ailleurs, il convient de noter que le résultat net d'IS retenu ci-dessus ne contient pas la marge de gestion probable de l'assureur : en effet, à partir du moment où on retient le résultat technique dans le calcul, les chargements de gestion ont été déduits (cf. supra). Or ces chargements de gestion constituent une ressource pour l'assureur qui doit normalement reventiler ses coûts de gestion à l'aide d'une comptabilité analytique sur chacun des produits pour déterminer la marge de gestion qu'il réalise sur chacun de ces derniers.

Dans le résultat net présenté ci-dessus, on suppose donc implicitement que les coûts réels de gestion sont égaux aux chargements et que la marge de gestion est nulle. De même, le résultat n'intègre pas les coûts administratifs de l'assureur, qui devraient idéalement être répartis sur les contrats.

Les indicateurs définis dans la suite sont donc basés sur une vision technique des résultats d'assurance (gains techniques et financiers).

3.2.3. Le Taux de rendement interne

Le Taux de rendement interne (TRI) d'un contrat d'assurance correspond au taux d'actualisation qui annule la valeur actuelle de la séquence de flux attendue sur ce contrat. Les flux à considérer sur la période sont :

- Les flux de fonds propres initiaux versés par les actionnaires, ainsi que les « ajustements de fonds propres » nécessaires pour que l'exigence de marge induite par le contrat puisse être couverte sur chaque période considérée (en l'occurrence pour que l'objectif de marge soit couvert);
- Les flux de résultat net d'impôts attendus sur la période d'étude.

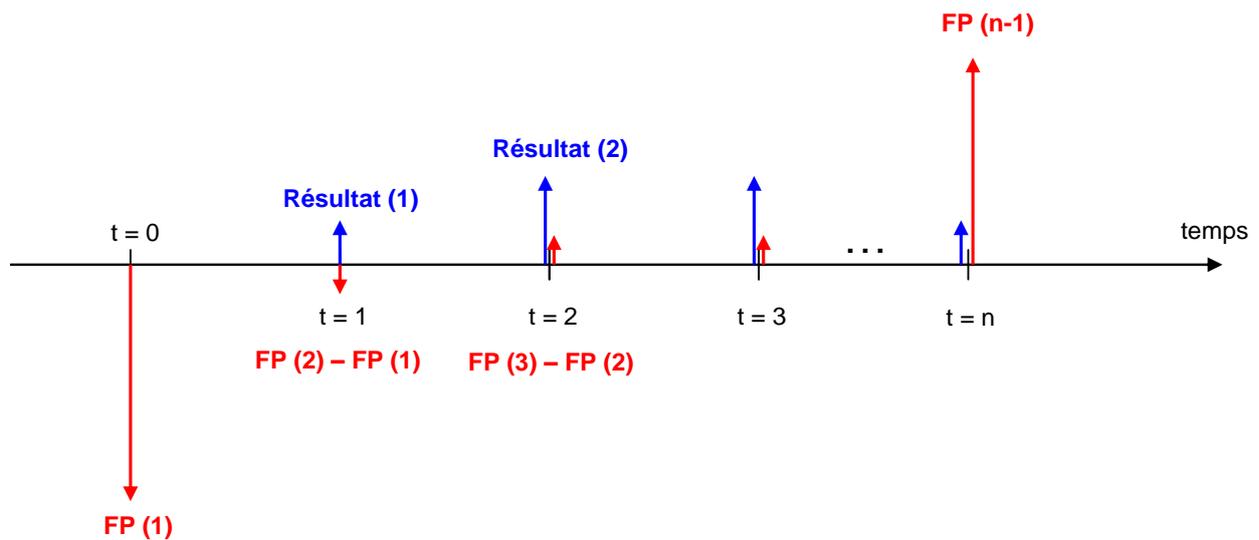


Figure 13 : illustration du calcul du TRI sur la période [0 ; n]

Comme précisé précédemment, les flux de résultat comprennent les produits financiers réalisés sur fonds propres et les charges d'emprunt sur TSDI. Les variations de fonds propres prises en compte dans le calcul du TRI correspondent aux variations de fonds propres « durs » immobilisés par les actionnaires à chaque période. A cet effet, on considère dans le calcul du TRI que les fonds propres nécessaires à fin t doivent être constitués en début d'exercice (donc en $t-1$).

Le TRI est souvent retenu comme un critère de comparaison entre contrats d'assurance.

Néanmoins, il convient de noter que l'analyse seule du TRI ne donne pas de notion de durée pendant laquelle la rentabilité est acquise, de sorte qu'il peut être parfois préférable de choisir un TRI plus faible si celui-ci est garanti sur une durée plus longue. Un assureur définissant sa politique de rentabilité doit donc choisir son allocation de fonds propres en fonction d'un TRI associé à un horizon de rentabilité. Le TRI donne uniquement un niveau de rentabilité cible pour un contrat, sous les hypothèses du tarif.

3.2.4. Le Return On Equity

Le Return On Equity (ROE) est un indicateur classique de la performance annuelle d'un contrat. Il correspond au rapport entre le résultat net d'impôt d'un contrat et les fonds propres immobilisés sur ce contrat :

$$ROE(t) = \frac{\text{Résultat}_{\text{Net d'IS}}(t)}{\% FP * X \% * EMS(t)}$$

A l'inverse d'un TRI, le ROE n'intègre pas les flux sur une période : il correspond à la mesure de rentabilité à un instant t du contrat (le pas étant annuel). Ainsi, sur la durée de vie du contrat, le ROE peut se déformer car la rentabilité à un instant donné ne prévaut pas de la rentabilité future, même si le jeu de certaines provisions (notamment les PRC) doit permettre un lissage du résultat dans le temps.

Par ailleurs, tout comme le TRI, le ROE ne donne pas d'indication sur le volume de résultat attendu en montant (la richesse future), mais donne juste un niveau de rentabilité attendu à la date t .

3.2.5. La Value In Force

La Value In Force (VIF) correspond à la valeur actualisée des résultats comptables futurs, actualisée au taux sans risque.

$$VIF(t) = \sum_{i=t}^{D-t} \frac{\text{Résultat}_{\text{Net d'IS}}(i)}{(1+r(i))^{i-t}}$$

- $r(i)$ = taux de rendement annuel à l'horizon i issu de la courbe de taux sans risque.
- $\text{Résultat}(i)$ = résultat comptable net d'impôt projeté sur la période i revenant à l'assureur sur ce contrat. Il est à noter que le résultat pris en compte dans le calcul de la VIF est le résultat comptable, en effet, lors de l'assemblée générale de l'année $i+1$, c'est sur la base du résultat comptable net d'impôt de l'année i que sera déterminé le montant des dividendes distribués aux actionnaires de la compagnie, ainsi, ce sont ces flux qui déterminent la valeur du contrat.

Contrairement aux indicateurs précédents, la Value in Force ne donne pas de vision d'un niveau de rentabilité mais plus d'un volume de profits attendus.

3.2.6. Le ROE actualisé

Comme vu précédemment, le ROE permet de mesurer la performance immédiate d'un contrat, c'est-à-dire le résultat annuel apporté par un contrat relativement au besoin de fonds propres lié à ce dernier.

Néanmoins, il n'est pas dit que le ROE soit stable dans le temps, en particulier en cas de dégradation ou d'amélioration du résultat technique de l'exercice comptable.

Afin d'avoir une vision plus complète de la rentabilité que le ROE, on peut envisager la construction d'un « ROE actualisé », qui correspondrait à une prime de risque attendue par l'actionnaire par rapport au taux sans risque :

$$ROE_{\text{Actualisé}} = \frac{\sum_t \frac{\text{Résultat}(t)}{(1+r(t))^t}}{\sum_t \frac{\text{Fonds propres alloués}(t)}{(1+r(t))^t}} = \frac{\sum_t \frac{\text{Résultat}(t)}{(1+r(t))^t}}{\sum_t \frac{\%FP * X \% * EMS(t)}{(1+r(t))^t}}$$

Lorsque l'actualisation est nulle, la formule précédente devient :

$$ROE_{Actualisé} = \frac{\sum_t Résultat(t)}{\sum_t Fonds\ propres\ alloués(t)} = \frac{\sum_t ROE(t) * Fonds\ propres\ alloués(t)}{\sum_t Fonds\ propres\ alloués(t)}$$

On reconnaît donc la moyenne des ROE à chaque date t , pondérés par les Fonds propres alloués à la date correspondante. Ainsi, le ROE actualisé correspondrait à une moyenne pondérée des ROE à chaque date, la pondération retenue étant la valeur actuelle des fonds propres immobilisés par l'actionnaire.

3.2.7. Quel indicateur retenir pour analyser les contrats emprunteurs ?

Compte tenu des spécificités de l'assurance des emprunteurs, et notamment du fait que l'engagement de l'assureur est de couvrir le risque jusqu'à l'extinction des prêts, on comprend que l'indicateur de rentabilité doit couvrir l'intégralité de la durée ; ainsi nous privilégions dans la suite le ROE actualisé et le TRI.

3.3. Caractéristiques des générations étudiées et facteurs de rentabilité

3.3.1. Facteurs de rentabilité identifiés

Pour un contrat collectif d'assurance des emprunteurs, les facteurs de rentabilité sont les suivants⁴ :

- L'âge moyen de la population adhérente et la composition de cette dernière (sexe / Catégorie Socio Professionnelle).
 - En effet, la mortalité augmente avec l'âge de la population. De même, les fréquences d'entrée en arrêt de travail, ainsi que les durées de maintien augmentent avec l'âge.
 - Les prestations décès et arrêt de travail sont également liées à la catégorie socio professionnelle : les ouvriers présentent un risque supérieur en décès de part leur mode de vie et s'arrêtent plus souvent que les cadres.
 - Les femmes ont un taux de mortalité plus faible que les hommes à âge identique, mais présentent une fréquence d'entrée en arrêt de travail supérieure à ces derniers (les différences de fréquence ayant néanmoins tendance à diminuer avec l'âge).

- La durée d'emprunt moyenne. Plus cette durée est importante et plus la rentabilité doit diminuer, en effet :
 - Le CRD décroît moins vite quand les durées de prêts s'allongent, ce qui augmente les prestations probables de l'assureur. En assurance collective, les tarifs étant déterminés sur la base d'hypothèses moyennes anticipées sur la population à assurer, si la durée moyenne retenue lors de la tarification est inférieure à la durée réelle, la rentabilité anticipée à la souscription ne sera pas atteinte ;
 - Les durées de prêts augmentant, la durée d'indemnisation probable des sinistres en arrêt de travail augmente mécaniquement ; par ailleurs, comme les assurés sont couverts sur une durée plus longue, l'incidence moyenne du groupe augmente ce qui amoindrit la rentabilité.

- Les taux d'emprunt moyens. Pour un capital emprunté et une durée de prêt identiques, le Capital Restant Du décroît d'autant plus vite que le taux d'intérêt est faible : en effet, lorsque le taux d'intérêt est important, les mensualités remboursent plus d'intérêt en début de prêt, de sorte que le capital restant du s'amortit moins vite :

⁴ L'ensemble des facteurs de rentabilité présentés dans la suite sont analysés par assuré et non par ligne de prêt.

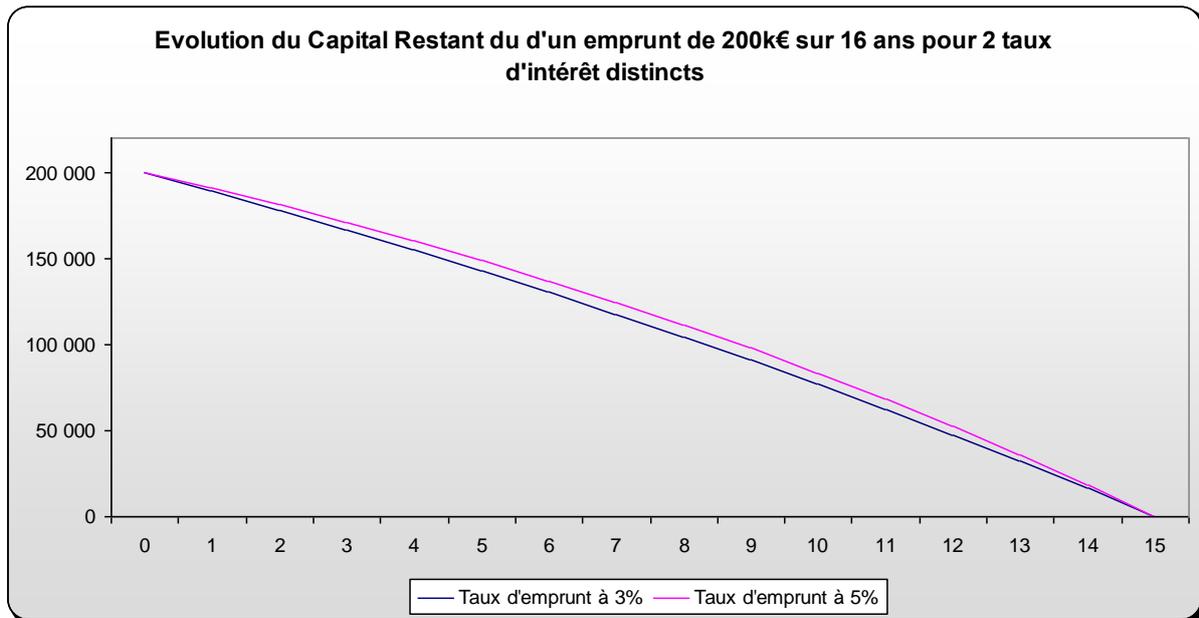


Figure 14 : allure de l'amortissement du prêt pour deux taux d'emprunt distincts

Pour le risque décès, l'engagement de l'assureur étant égal au CRD à chaque date, on comprend que pour un tarif pratiqué identique, la baisse des taux d'emprunts entrainerait une baisse des prestations probables de l'assureur, et donc une amélioration de sa rentabilité (augmentation des résultats techniques et baisse des capitaux sous risque).

De même, pour le risque arrêt de travail, pour une durée de prêt et un capital emprunté identique, la baisse du taux d'emprunt serait bénéfique pour l'assureur car elle entraîne une baisse des mensualités acquittées par l'emprunteur et donc une baisse des arrérages versés par l'assureur en arrêt de travail.

- Le niveau de rachats observés.
 - Lorsque l'assuré rachète totalement son emprunt, l'assurance devient sans objet, ce qui entraîne sa résiliation immédiate. L'assureur ne touchera plus les primes futures et sera libéré de ses engagements futurs. Or, comme on peut le voir dans le paragraphe sur le calcul des PRC, dans le cas des tarifications sur Capital Initial (qui sont prépondérantes en pratique), les engagements des assurés sont en moyenne supérieurs aux engagements de l'assureur au bout d'un certain temps (du fait de la décroissance du CRD). En cas de rachat en milieu de prêt par exemple, l'assureur se retrouve donc privé de gains probables futurs.
 - Lorsque l'assuré rachète partiellement son emprunt, le taux d'assurance est appliqué au Capital initial diminué du montant de rachat et non pas au Capital Restant Dû au moment du rachat partiel. Ceci augmente la rentabilité de l'assureur puisque la nouvelle assiette de cotisations ne prend pas en compte la part de capital déjà remboursée par les mensualités versées auparavant. Pour illustration, nous présentons ci-dessous l'évolution du CRD et de l'assiette de cotisations d'assurance

pour un prêt de 200k€ sur 16 années avec un rachat partiel de 50k€ la 5^{ème} année.

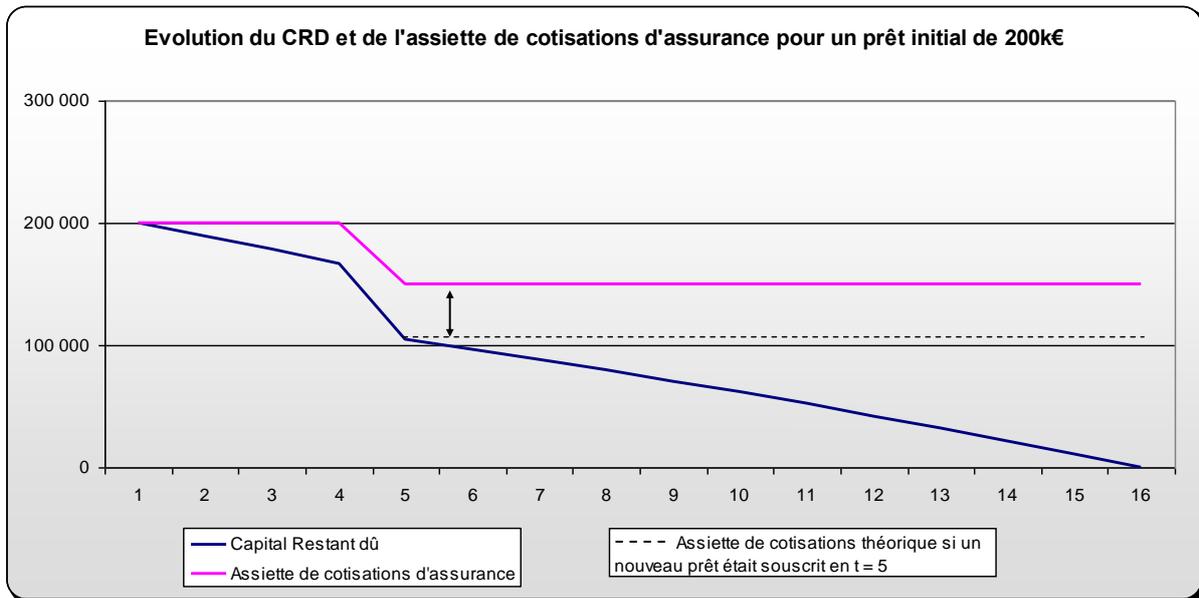


Figure 15 : illustration de l'impact d'un rachat partiel sur l'amortissement du prêt

Les prestations probables de l'assureur étant assises sur le CRD, il disposera en cas de rachat partiel d'une marge tarifaire supérieure à ce qu'il aurait eu en cas de souscription d'un nouveau prêt au même taux en $t=5$ sur la durée résiduelle, ce qui améliore mécaniquement sa rentabilité.

- Les taux d'assurance purs pratiqués. En fonction du niveau des dérogations commerciales pratiquées par le partenaire sur les tarifs techniques de la convention financière, l'assureur aura une rentabilité plus ou moins importante in fine. La mise en place d'une commission variable sur les résultats permet à l'assureur de se couvrir de dérogations abusives, dans la mesure où le sort du partenaire et de l'assureur se trouvent liés. Ce facteur de rentabilité peut également être lié à des évolutions réglementaires (par exemple la loi Lagarde) et plus généralement à l'environnement concurrentiel des assurances emprunteur.
- La quotité moyenne. Pour analyser l'impact de la quotité sur la rentabilité, il est nécessaire de raisonner par prêt et non pas par couple prêt-assuré (à l'inverse de ce qui était fait auparavant). Plus la quotité moyenne par ligne de prêt est élevée, plus la rentabilité de l'assureur est importante. En effet, l'assureur s'engage à payer le capital restant dû en cas de décès de l'un des co-emprunteurs ou de se substituer à l'assuré en réglant les mensualités du prêt en cas d'arrêt de travail. Prenons l'exemple simple de la garantie décès de deux assurés contractant un prêt à quotités égales. Afin de mettre en évidence l'impact de la quotité sur la rentabilité, nous allons comparer le cas d'un prêt à deux co-emprunteurs contractant à une quotité de 100% chacun et deux autres assurés empruntant le même CI (sur une même

durée, même taux d'emprunt et même taux d'assurance) avec une quotité de 100% chacun.

Cas du co-emprunt : Si l'un ou l'autre décède, le capital restant dû est remboursé à hauteur de la quotité. Si les deux assurés décèdent le capital restant dû est totalement remboursé.

Ce qui s'écrit à t=0 :

$$VAP_{Assureur_{co-emp}} = q_x \times p_y \times CI \times quot_x + p_x \times q_y \times CI \times quot_y + q_x \times q_y \times CI \times 100\%$$

Avec :

q_x et q_y les probabilité de décès des assurés d'âges respectifs x et y

p_x et p_y les probabilité de survie des assurés d'âges respectifs x et y

CI : le capital assuré

$quot_x$ et $quot_y$ les quotités des assurés d'âges respectifs x et y

Dans notre exemple les quotités sont égales à 100%, l'égalité ci-dessous se simplifie et s'écrit :

$$VAP_{Assureur_{co-emp}} = [q_x + q_y - q_x q_y] \times CI = VAP_{Assureur_{emp-disjointes}} - q_x q_y \times CI$$

Cette équation montre que dans les cas des co-emprunteurs l'engagement de l'assureur est moindre par rapport à des emprunts souscrits de manière disjointe. En effet, la VAP de l'assureur se trouve diminuée des probabilités croisées pour un engagement assuré identique (en cas de décès des deux assurés co-emprunteurs, le CI sera remboursé une seule fois).

Dans le portefeuille étudié, les quotités moyennes par lignes de prêt ventilées par génération sont les suivantes :

| Génération | Quotité par prêt |
|------------|------------------|
| 2005 | 148% |
| 2006 | 155% |
| 2007 | 163% |
| 2008 | 169% |
| 2009 | 150% |
| 2010 | 151% |
| 2011 | 152% |
| 2012 | 154% |

3.3.2. Statistiques descriptives sur le portefeuille étudié

La base de données des prêts étudiée dans le cadre de ce mémoire contient des lignes de prêt « standard » et des lignes de prêt à « taux zéro ». Afin d'analyser les caractéristiques des générations assurées, nous avons analysé séparément les prêts à « taux zéro » : en effet, les caractéristiques de ces prêts diffèrent des prêts standards (en terme de durée et d'âge moyen à la souscription notamment), de sorte qu'ils peuvent avoir un impact important sur les statistiques de la génération. Il est à noter que leur poids au sein de chaque génération n'est pas identique, les critères d'attribution de ces prêts pouvant varier dans le temps comme le montre le tableau ci-dessous :

| Génération | Part des capitaux assurés hors prêts à taux zéro | Part des capitaux assurés prêts à taux zéro |
|------------|--|---|
| 2005 | 97,0% | 3,0% |
| 2006 | 97,0% | 3,0% |
| 2007 | 96,6% | 3,4% |
| 2008 | 95,7% | 4,3% |
| 2009 | 93,4% | 6,6% |
| 2010 | 94,1% | 5,9% |
| 2011 | 93,3% | 6,7% |
| 2012 | 96,6% | 3,4% |

Par ailleurs, il convient de préciser que les générations de prêt ont été analysées en fin d'année de souscription : en effet, si on observe la génération 2006 à fin 2012 par exemple, il n'est pas dit que les caractéristiques moyennes que l'on observe soit toujours identiques à celles que nous observions à fin 2006 (les sorties dues au décès ou aux rachats opérés par les emprunteurs entre 2006 et 2012 peuvent impacter ces dernières).

Les tableaux suivants présentent les statistiques que nous avons choisi d'analyser dans cette partie du mémoire:

Hors Prêts à taux 0%

| | Génération | | | | | | | |
|--|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Age moyen à la souscription pondéré par Capitaux assurés | 37.17 | 38.14 | 38.24 | 37.38 | 37.69 | 37.27 | 37.38 | 36.78 |
| Durée d'emprunt moyenne (années) pondérée par Capitaux assurés | 17.8 | 17.7 | 18.9 | 19.8 | 19.6 | 19.6 | 19.7 | 19.5 |
| Capitaux Assurés Moyens | 65 648 € | 67 689 € | 73 965 € | 72 957 € | 72 739 € | 78 361 € | 75 702 € | 75 414 € |
| Taux d'emprunt moyen pondéré par CA | 3.64% | 3.73% | 4.30% | 4.91% | 4.31% | 3.64% | 3.84% | 3.81% |
| Taux d'assurance purs moyens | 0.19% | 0.18% | 0.18% | 0.17% | 0.17% | 0.16% | 0.16% | 0.15% |

Prêts à taux 0%

| | Génération | | | | | | | |
|--|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Age moyen à la souscription pondéré par Capitaux assurés | 31.48 | 31.52 | 31.61 | 31.70 | 34.60 | 33.59 | 33.51 | 33.28 |
| Durée d'emprunt moyenne (années) pondérée par Capitaux assurés | 14.2 | 14.2 | 13.9 | 13.8 | 13.8 | 14.3 | 15.9 | 16.9 |
| Capitaux Assurés Moyens | 13 495 € | 13 699 € | 13 619 € | 13 966 € | 18 043 € | 19 386 € | 19 497 € | 23 686 € |
| Taux d'assurance purs moyens | 0.19% | 0.18% | 0.17% | 0.17% | 0.17% | 0.16% | 0.16% | 0.15% |

Prêts totaux

| | Génération | | | | | | | |
|--|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Age moyen à la souscription pondéré par Capitaux assurés | 37.03 | 37.95 | 38.02 | 37.18 | 37.50 | 37.05 | 37.12 | 36.67 |
| Durée d'emprunt moyenne (années) pondérée par Capitaux assurés | 17.7 | 17.6 | 18.7 | 19.6 | 19.3 | 19.3 | 19.4 | 19.4 |
| Capitaux Assurés Moyens | 59 714 € | 60 793 € | 64 569 € | 63 591 € | 61 296 € | 66 632 € | 63 681 € | 70 259 € |
| Taux d'emprunt moyen pondéré par CA | 3.55% | 3.63% | 4.16% | 4.74% | 4.04% | 3.43% | 3.59% | 3.68% |
| Taux d'assurance purs moyens | 0.19% | 0.18% | 0.17% | 0.17% | 0.17% | 0.16% | 0.16% | 0.15% |

Remarque : Lorsque l'on analyse des données moyennes, il convient de pondérer chaque grandeur par les capitaux moyens assurés, en effet, la moyenne simple de la grandeur n'est pas suffisante pour comparer des générations de prêts du fait de la volatilité des capitaux assurés. Chaque ligne de prêt n'est pas équivalente en terme de poids dans le Chiffre d'affaires et de risque probable.

La lecture de ces tableaux appelle les commentaires suivants :

- L'âge moyen des générations assurées a tendance à diminuer au fil des générations. Comme précisé ci-dessus, la baisse de l'âge entraîne normalement une amélioration de la rentabilité à tarif constant, les prestations probables diminuant.
- L'âge moyen des assurés empruntant à taux zéro est plus faible que sur l'ensemble des prêts (lié aux conditions de revenu pour l'octroi de ce type de prêts).
- Les durées d'emprunt augmentent sur les générations récentes. Nous attribuons cet effet aux prix de l'immobilier en France qui entraînent une hausse des besoins d'endettement des particuliers pour accéder à la propriété.
- Les taux d'emprunt (hors prêts à taux zéro) du portefeuille étudié évoluent en cohérence avec les TME pratiqués à chaque date :

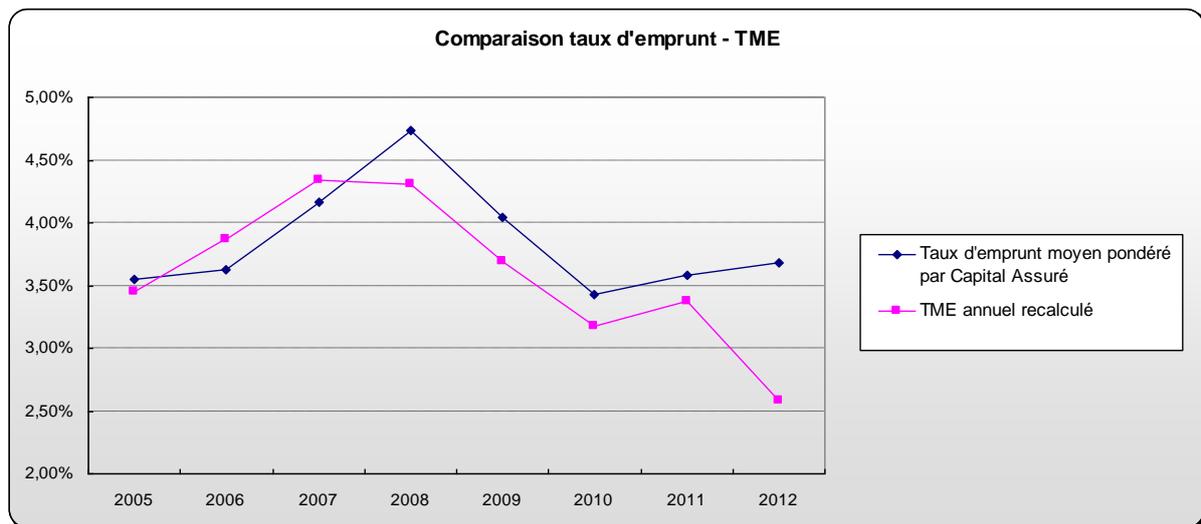


Figure 16 : évolution des taux d'emprunts du portefeuille étudié et du TME

- Les taux d'assurance purs s'inscrivent en forte baisse, du fait de l'augmentation de la concurrence sur ce secteur, ce qui entraîne une augmentation des dérogations tarifaires. Entre la génération 2005 et la génération 2012, la baisse du tarif technique est conséquente (-17%).

3.3.3. Etude de la rentabilité historique du portefeuille

i. Remarque préalable sur la Provisions pour Risques Croissants :

A des fins d'analyse, nous avons décidé de retraiter des données comptables historiques les montants de PRC comptabilisés, qui présentaient un caractère trop prudentiel à nos yeux et rendaient les résultats incohérents: en effet, selon notre vision, le calcul de PRC tête par tête n'est pas adapté à un contrat collectif d'assurance des emprunteurs.

En effet, contrairement à un contrat individuel, où le tarif est adapté au profil de risque de l'assuré à la souscription (et où en particulier l'équation de tarification VAP Assureur = VAP Assuré est vérifiée tête par tête), les contrats collectifs peuvent, par principe de mutualisation inter générationnelle, faire payer à un assuré âgé une prime qui ne soit pas adaptée à son risque propre. Le calcul de PRC ne prenant en compte que les têtes pour lesquelles la différence entre la VAP de l'assureur et de l'assuré est strictement positive, il va mécaniquement mettre en exergue l'intégralité des têtes pour lesquelles le tarif n'est « pas adapté », ou du moins si on raisonne de manière individuelle.

Ainsi, la stricte application de ce calcul entraîne la comptabilisation d'un stock de PRC dès la première année comptable : par exemple, si on observe la génération 2012 à la fin de l'exercice 2012, il faut constituer une PRC très importante (même avec des tables adaptées au risque), ce qui se traduit par une perte comptable dès la première année, et les exercices comptables suivants, il faut reprendre au fur et à mesure la PRC constituée, ce qui entraîne une hausse artificielle du résultat.

Par ailleurs, il convient de noter que l'objectif initial de la PRC, à savoir la prise en compte des déficits futurs liés à l'augmentation du risque par la constitution d'une ressource visant à les combler se traduit par un lissage du résultat au fil des exercices comptables. Ainsi, ce lissage ne serait pas atteint dans le cas d'un contrat collectif d'assurance des emprunteurs dans la mesure où la comptabilisation de PRC entrainerait au contraire un résultat comptable anormalement déficitaire la première année (on constitue toute la ressource d'un coup) et anormalement excédentaire les exercices suivants.

ii. Présentation des indicateurs de rentabilité (ROE – TRI):

Sur l'historique de comptes étudié (exercices comptables 2006 à 2012), le ROE se déforme comme suit dans le temps :

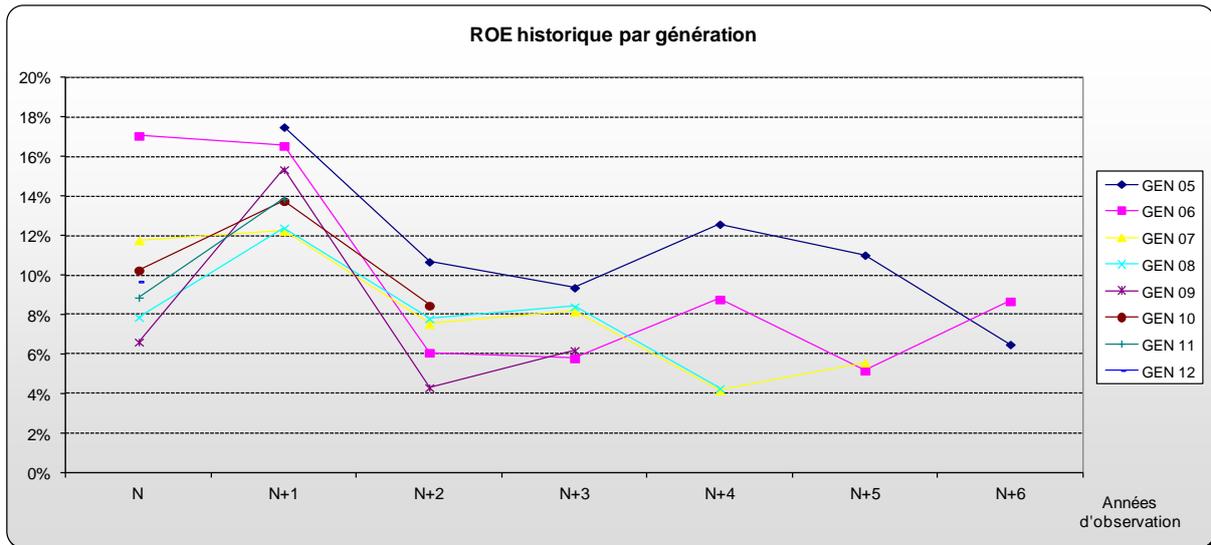


Figure 17 : évolution du ROE par génération entre 2006 et 2012

Le graphique précédent amène plusieurs remarques :

- Le ROE constaté sur l'exercice N est en général plus faible car les souscriptions d'une génération donnée se font tout au long de l'année et les primes sont mensuelles : le chiffre d'affaires constaté la première année est donc moindre par rapport au chiffres d'affaires de la seconde année ; en revanche, les capitaux sous risque constatés en fin d'année N sont bien l'ensemble des capitaux sous risque de la génération considérée. On a donc un effet dilutif sur le ROE en année N.
- Sur ce portefeuille, si on exclut le premier exercice d'observation, les ROE d'une génération définie ont tendance à décroître dans le temps, au fil des exercices comptables ;
- Ainsi, les ROE que l'on observe sur les 6 exercices comptables de 2006 à 2012 ne seraient a priori pas garantis dans le temps ;
- Par ailleurs, pour une même génération, ils peuvent s'avérer relativement volatils dans le temps, ce qui s'explique par la volatilité du risque décès ;
- Il est difficile à la lecture de ce graphique d'affirmer si une génération est plus profitable qu'une autre, bien que la génération 2005 semble sortir du lot.

Afin de compléter l'analyse précédente, nous présentons ci-dessous les ROE moyens (avec et sans pondération) et TRI calculés par génération :

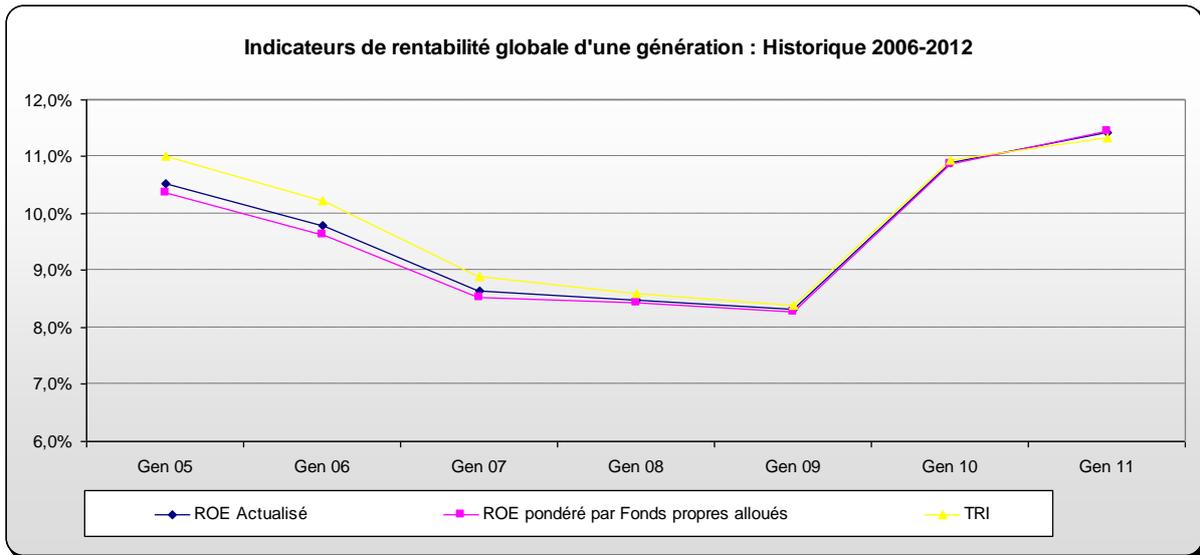


Figure 18 : présentation des indicateurs globaux de rentabilité calculés sur la période 2006-2012 par génération

Etant donné que ces indicateurs de rentabilité prennent un sens sur une profondeur d'historique assez importante, les résultats sont à analyser avec précaution sur les générations récentes (c'est d'ailleurs pour cela que les générations 2010 et 2011 présentent un indicateur de rentabilité supérieur, car nous avons vu précédemment que les ROE étaient élevés les premières années et avaient tendance à décroître dans le temps).

Pour ce qui est des générations pour lesquelles nous disposons d'un recul supérieur, l'indicateur global présenté ci-dessus semble bien prendre en compte la décroissance du ROE sur la période d'observation.

Par cohérence, nous n'avons pas affiché la génération 2012 (cf. supra : le ROE calculé n'est pas pertinent en vision N).

La rentabilité de la génération 2009 semble en première approche basse: nous attribuons ceci à la crise financière qui peut entraîner une qualité de souscription moindre du fait de la baisse des demandes de prêts.

Au terme de l'analyse, nous pouvons affirmer que sur les contrats de couverture de prêts qui ont une durée pluri annuelle calée sur la durée du prêt, une analyse rétrospective complète de la rentabilité semble nécessiter un recul important sur les résultats. Avec une durée moyenne des prêts de l'ordre de 17 ans (et compte tenu des tendances à l'allongement des durées de prêts), un historique d'analyse de 7 années paraît insuffisant pour « classer » la rentabilité des générations de notre portefeuille.

3.4. Introduction d'aspects prospectifs dans la modélisation de la rentabilité. Analyse de la rentabilité attendue à terme sur chaque génération.

Dans cette partie du mémoire, nous avons développé un outil de projection sous Prophet afin de compléter l'analyse de rentabilité précédente jusqu'à l'extinction des prêts.

Cet outil permet de simuler les flux du compte de résultat des années à venir et de modéliser l'ensemble des chocs de la formule standard dans un second temps.

3.4.1. Descriptif du modèle de projection réalisé

L'outil de projection détermine à chaque pas de calcul des effectifs probabilisés pour les différents états possibles d'un assuré, et calcule à chaque date future l'ensemble des provisions comptables pour les différents risques considérés :

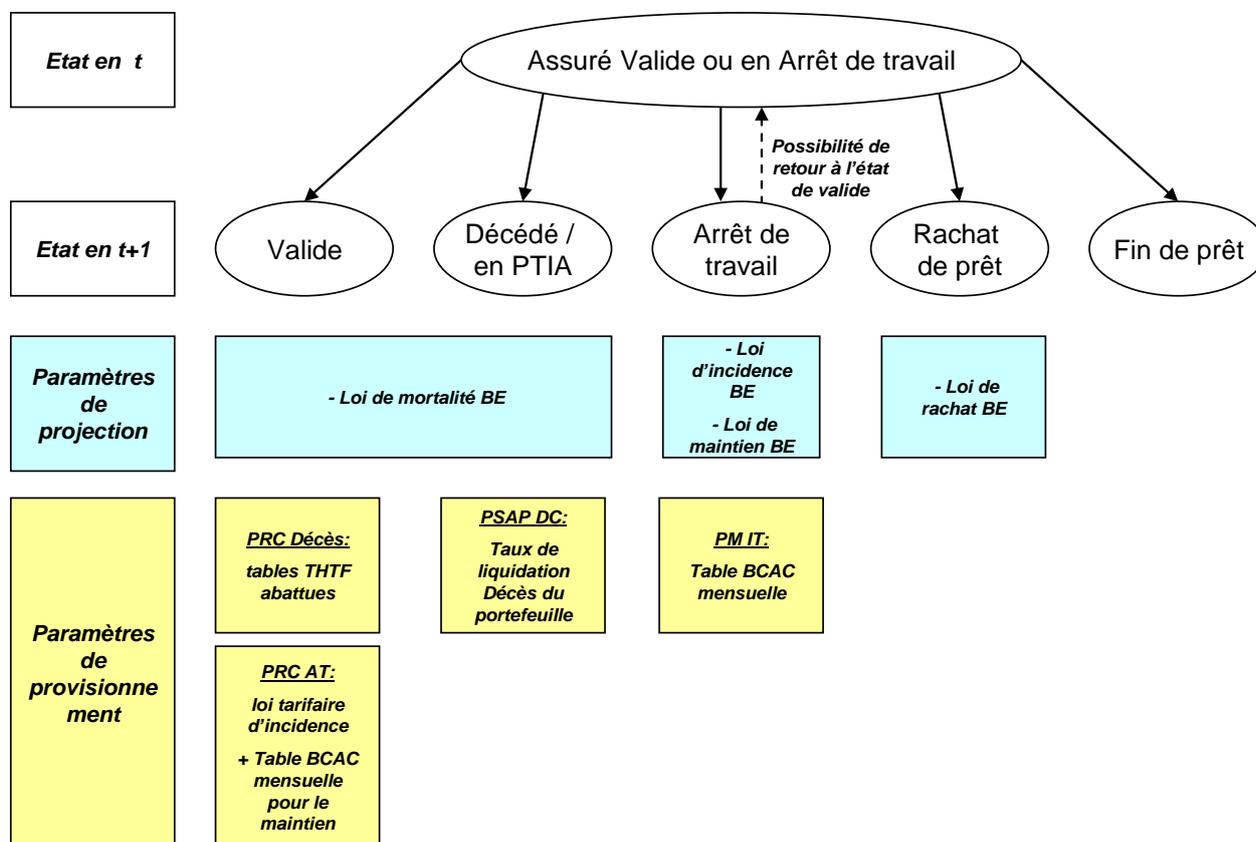


Figure 19 : présentation du principe de projection de notre modèle

Les effectifs projetés sont établis à une fréquence mensuelle. Des mensualisations des hypothèses à pas annuel sont réalisées (loi de mortalité, loi de rachat et loi d'incidence).

Il y a peu d'impact sur ces trois premiers éléments, en revanche, l'intérêt principal du modèle mensuel est de pouvoir utiliser des lois de maintien en arrêt de travail à pas mensuel et de refléter au mieux la durée des arrêts : comme on l'a vu précédemment, la convexité de la loi de maintien n'est bien appréhendée qu'en pas mensuel.

Les prestations probables projetées à chaque pas de projection correspondent :

- aux Capitaux Restant Du assurés pour le risque décès multipliés par le nombre attendu de décès ;
- aux arrérages assurés de la garantie arrêt de travail (ces derniers correspondent à un pourcentage des mensualités acquittées, égal à la prise en charge par l'assureur après calcul de la perte de revenus) multipliés par le nombre attendu d'assurés en arrêt sur cette période.

Il convient de noter que nous raisonnons dans le modèle de projection sur les couples prêt-assuré (un même assuré pouvant avoir souscrit plusieurs prêts, et plusieurs assurés peuvent figurer au titre du même emprunt). Le nombre attendu de décès ci-dessus (respectivement le nombre attendu d'assurés en arrêt) correspond ainsi au nombre attendu de prêts pour lesquels un assuré décède (respectivement un assuré est en arrêt).

3.4.2. Calibrage des hypothèses de projection

Afin d'analyser finement la rentabilité, dans le cadre du modèle de projection précédent, il faut définir les paramètres de projection permettant d'avoir la vision la plus juste de la sinistralité propre au portefeuille étudié. Pour cela, il est nécessaire de construire des tables Best Estimate (pour la loi de décès, la loi d'incidence, de maintien en arrêt de travail et de rachat).

A chaque pas de projection, les provisions (PM arrêt de travail, PRC, PSAP DC) sont constituées conformément à la réglementation (donc avec les tables et les taux en vigueur) ou conformément aux cadences observées sur le portefeuille et en accord avec la politique de provisionnement spécifique à ce dernier.

Le résultat comptable projeté est donc cohérent avec les résultats comptables observés par le passé sur le partenaire étudié. Par ailleurs, les marges de prudence (notamment les bonis latents dans les provisions mathématiques) seront dégagées au fil de la projection en fonction de l'évolution réelle du stock de sinistrés. Les indicateurs de rentabilité calculés sur les résultats comptables du portefeuille vont donc bien traduire les spécificités du portefeuille en termes de sinistralité et de provisionnement.

3.4.2.1. Décès : Loi de mortalité Best Estimate

La loi spécifique au partenaire étudié dans le cadre de ce mémoire est la loi issue du modèle interne partiel de CNP Assurances. Cette loi a été construite en 2 étapes:

- Etape 1 : Construction des taux bruts de mortalité. Un estimateur actuariel a été mis en œuvre, cet estimateur consiste à mesurer les nombres de décès et les expositions au risque afin de disposer d'un ratio correspondant à la probabilité de décéder instantanément et ainsi d'en déduire le taux de mortalité annuel.
- Etape 2 : Lissage des taux bruts de mortalité. Partant de l'estimation brute des taux de mortalité d'expérience, un lissage visant à capter plus finement le risque de mortalité du portefeuille a été réalisé. Ce lissage permet également d'assurer la cohérence de la loi au global.

La loi obtenue par cette méthodologie conduit à des abattements significatifs sur la loi de référence, qui traduisent le fait que la population assurée est spécifique et sélectionnée. On constate également une correction de la forte convexité de la table pour les âges élevés.

Il convient de noter que la table obtenue ne dépend pas du sexe alors que le risque en dépend ce qui entraîne une hétérogénéité non modélisée.

Pour des raisons de confidentialité, la loi obtenue ne peut être présentée dans le cadre de ce mémoire.

3.4.2.2. Arrêt de travail : Loi d'incidence et de maintien Best Estimate

Nous ne distinguons pas les états incapacité et invalidité en assurance emprunteur, nous ne disposons que d'une seule table de maintien en arrêt de travail.

Loi d'incidence :

- La Franchise est prise en compte dans la construction des probabilités d'incidence
- La loi modélisée ne dépend pas du sexe mais uniquement de l'âge atteint.
- La construction de la loi d'incidence suit les mêmes étapes que pour la loi de décès (estimateur actuariel + lissage)
- A noter que le calibrage est réalisé sur 3 années d'historique (2008-2011)

Loi de maintien :

- La loi modélisée présente les mêmes facteurs que la loi de maintien du BCAC (elle dépend de l'âge atteint et de l'ancienneté en arrêt, mais pas du sexe)
- La loi est très convexe du fait de l'agrégation des deux états d'incapacité et invalidité au sein d'une même table
- La nature de la pathologie n'est pas prise en compte dans la construction de cette table
- La création de la table fait appel à l'estimateur statistique non paramétrique de Kaplan-Meier (il s'en suit un lissage des valeurs obtenues).

3.4.2.3. Rachat : construction de la table Best Estimate

En assurance des emprunteurs, le taux de rachat (correspondant à la probabilité annuelle pour un assuré de racheter son crédit et donc de rendre l'assurance qui lui est liée sans objet) dépend de l'ancienneté du prêt, ce dernier ayant tendance à croître avec l'ancienneté.

De plus, on observe une dépendance des niveaux de remboursements anticipés en fonction de la hausse ou de la baisse des taux d'emprunts de marché.

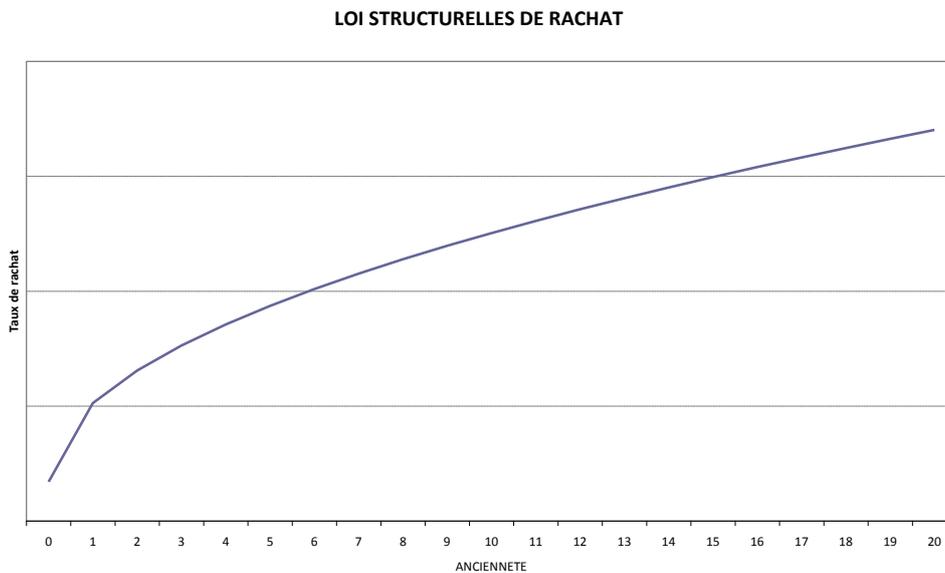
Le modèle de loi de rachat utilisé dans la projection tente de refléter ces deux aspects au travers d'une forme paramétrique. Il est la somme de deux composantes : un rachat structurel et un rachat conjoncturel.

Le taux de rachat structurel dépend de la racine carrée de l'ancienneté selon la formule suivante :

$$p_{struct}(t) = p_{rachat}^{\min} + c \times \sqrt{Anc(t)}$$

sensibilité à la durée écoulée
Taux de rachat minimal *Ancienneté*

L'allure des probabilités de rachats structurels est la suivante⁵ :



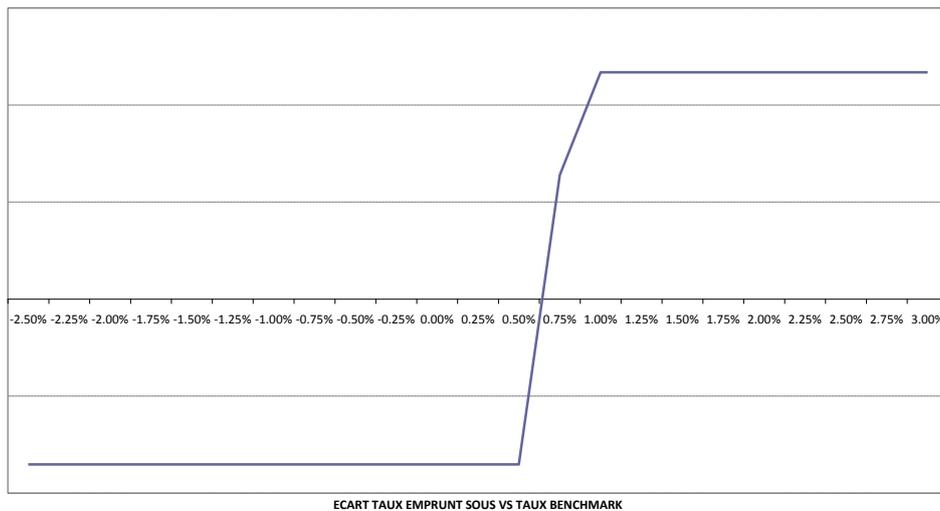
La probabilité de rachat conjoncturel est fonction de l'écart existant entre un taux de référence et le taux d'emprunt à la souscription du prêt :

$$p_{conj}(r,t) = \alpha_1 + \alpha_2 \times ((r - r^*(t) - \alpha_3)^+ - (r - r^*(t) - \alpha_4)^+)$$

taux d'emprunt à la souscription
taux benchmark proposé au cours de l'année de projection t

⁵ Par souci de confidentialité, les valeurs de taux de rachat ne sont pas présentées dans ce mémoire.

LOIS CONJONCTURELLES DE RACHAT



Les paramètres α_3 et α_4 de la loi précédente correspondent aux écarts de taux « acceptables » pour les emprunteurs, en deçà desquels ils ne rachèteront pas leur prêt.

L'ensemble des paramètres de ces lois ont été calibrés sur le partenaire dans le cadre du modèle interne partiel développé par CNP Assurances.

Le taux de rachat global, égal à la somme du taux de rachat structurel et du taux de rachat conjoncturel. Au sein de ce taux de rachat global, le taux de rachat structurel est prépondérant. Lors de la projection, le nombre de rachats à chaque pas de projection correspond au produit du taux de rachat (converti sur le bon pas de projection) avec le stock d'assurés vivant en début de période, conformément au schéma de mise en œuvre de la projection présenté précédemment.

Les rachats partiels ne sont pas pris en compte (ni dans la construction des lois, ni dans le modèle de projection), on ignore donc ici une source de marge (cf. supra). Il convient de noter qu'en pratique, les rachats partiels restent négligeables au regard des rachats totaux.

3.4.3. Principes d'agrégation des données : réalisation des Model Points

Le partenaire étudié contient environ deux millions de couples prêt-assuré au 31/12/2012. Afin de projeter ce portefeuille, nous sommes donc obligés de procéder à une agrégation de données via la création d'un Model Point. Cette agrégation doit être importante pour limiter le temps de calcul mais doit néanmoins rester représentative du portefeuille et de ses caractéristiques (structure par âge, durées de prêt, capitaux), sans quoi les prestations projetées par le modèle pourraient s'écarter des prestations effectivement acquittées dans le futur.

3.4.3.1. Retraitement préalable des données

Base Assurés :

Pour constituer le Model Point assuré, un traitement de données préalable a été nécessaire. A cet effet, les lignes présentant les anomalies suivantes ont été supprimées :

- date de naissance non renseignée
- capital initial non renseigné
- âges de moins de 18 ans
- taux d'assurance non renseigné ou égal à 0
- durée de prêt non renseignée ou égale à 0

Suite à la suppression de ces lignes, nous avons vérifié l'ordre de grandeur du montant des primes calculées sur la base retraitée que nous avons comparé aux des primes comptables. Nous constatons que les données retenues sont tout à fait acceptables, quelle que soit la génération considérée :

| Génération | Part du CA reconstitué dans la base retraitée |
|------------|---|
| 2 005 | 91% |
| 2 006 | 94% |
| 2 007 | 92% |
| 2 008 | 93% |
| 2 009 | 93% |
| 2 010 | 94% |
| 2 011 | 91% |
| 2 012 | 94% |

Un calage du nombre d'assurés par ligne de model point a ensuite été réalisé, pour que les grandeurs issues de la projection soient cohérentes avec l'historique comptable.

Base Sinistrés :

La base sinistrés correspond à la liste des arrêts en cours au 31/12/12 sur le partenaire étudié. Afin d'avoir une vision exhaustive des sinistres lors de notre projection sous prophét, nous avons effectué un recouplement des sinistres vus à fin 2012 avec les sinistres vus courant

2013. En effet, notre projection devait intégrer l'écoulement des sinistres tardifs pour être complète, sans quoi nous risquions d'afficher une rentabilité sur évaluée.

Des traitements ont été effectués dans cette base dans laquelle certaines caractéristiques du prêt ne sont pas renseignées:

- le capital emprunté
- le capital assuré,
- la quotité assurée
- le taux d'assurance.

Ces traitements sont détaillés ci-dessous dans la partie « réalisation du model point ».

3.4.3.2. Réalisation du model point

Le model point retenu contient les assurés agrégés et sinistrés qui ont servis de base au provisionnement du risque arrêt de travail au 31/12/2012. Les données ont tout d'abord été ventilées par génération pour conserver l'axe d'analyse présenté précédemment.

Notre model point contient les données suivantes (correspondant aux critères de rentabilité identifiés préalablement) :

- Capital Initial
- Durée de prêt
- Taux de prêt
- Ancienneté de prêt
- Age à la souscription
- Taux de prime IT et DC
- Quotité IT et DC
- Nombre de têtes assurées

L'analyse statistique de ces données (histogrammes) sur notre base de 2 millions d'assurés nous a permis de dimensionner l'étendue des classes retenues dans le cadre de notre Model Point.

Au terme de notre analyse, nous avons conclu qu'il fallait réaliser des classes d'âge à la souscription et de durée de prêt (par génération). Une segmentation pertinente de ces classes permet d'obtenir des données de prêt (taux pratiqué, taux d'assurance, capitaux assurés) homogène dans chaque catégorie.

Analyse de la typologie des prêts par âge :

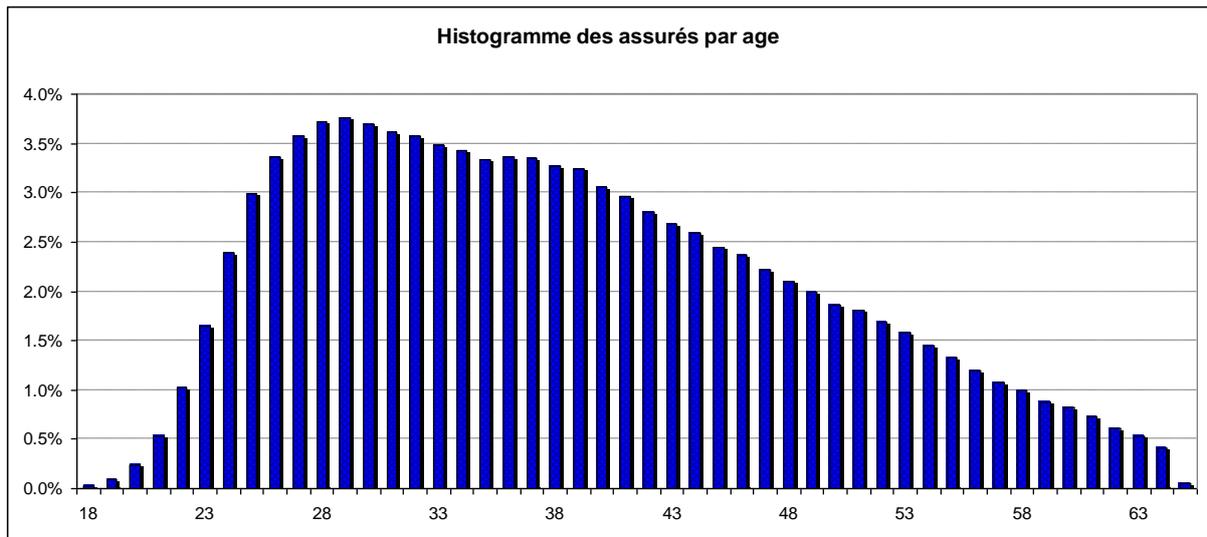


Figure 20 : répartition des assurés en portefeuille par âge

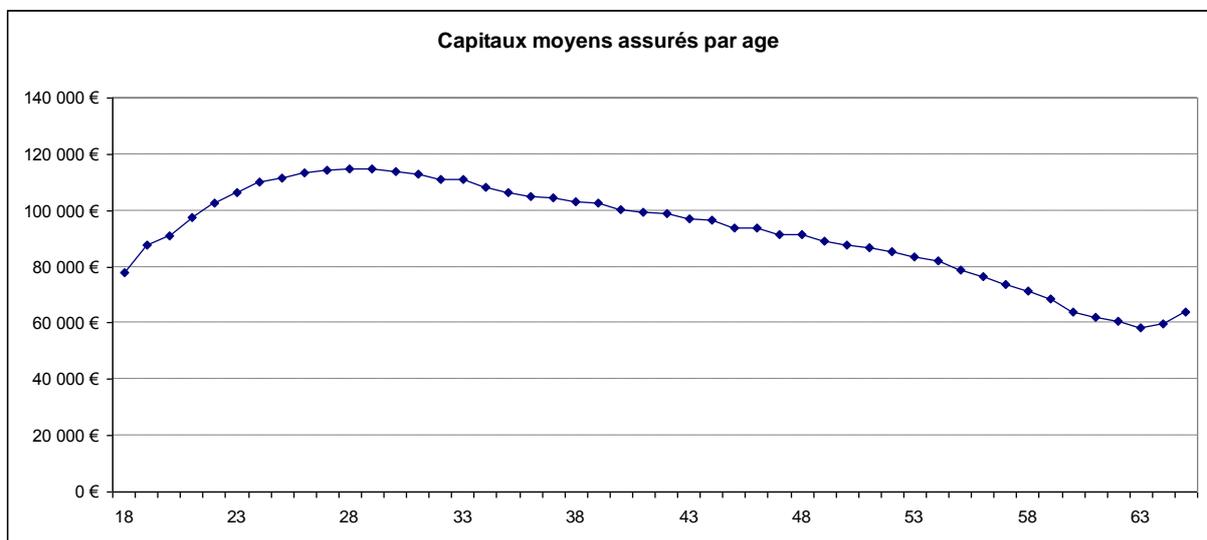


Figure 21 : capitaux moyens assurés par âge

On constate que le portefeuille d'assurés est principalement constitué d'adhérents relativement jeunes (population accédant à la propriété). Par ailleurs, les capitaux moyens empruntés diminuent avec l'âge (les adhérents jeunes ont tendance à emprunter sur des durées plus longues ce qui tire les capitaux assurés vers le haut).

A partir de ces statistiques, nous avons décidé de regrouper les assurés au sein de classes d'âge étendues de 5 années, ce qui permet de représenter pertinemment notre portefeuille en terme de capitaux assurés notamment.

Analyse des durées de prêt :

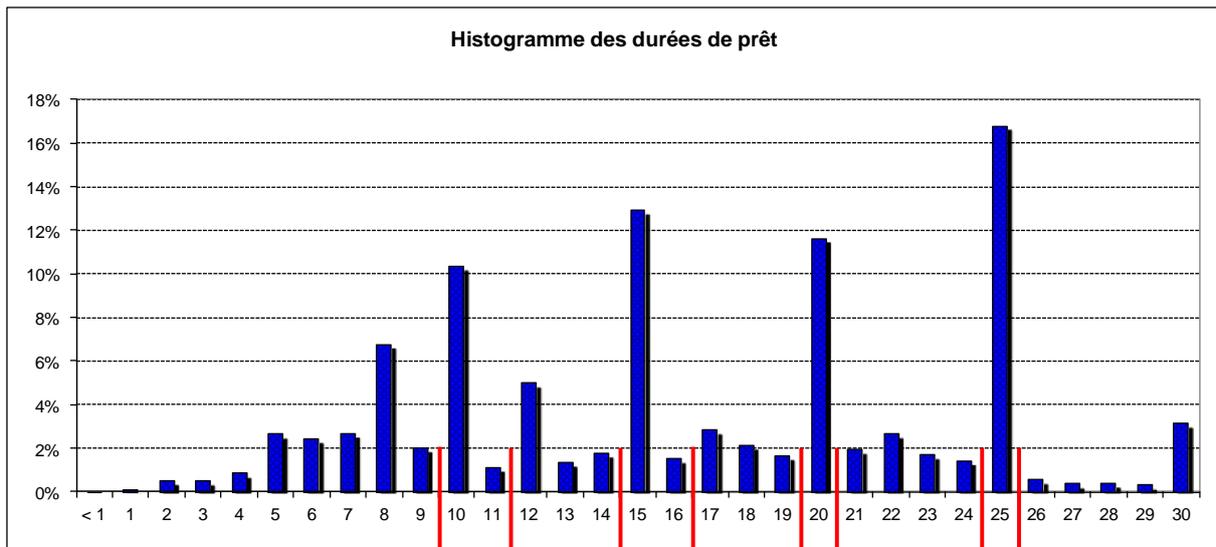


Figure 22 : répartition des prêts par durée sur le portefeuille étudié

Contrairement à l'âge qui présentait une allure homogène, on a ici des souscriptions importantes sur certaines durées, ce qui nous a incité à réaliser des classes plus ou moins importantes (traits rouges sur le graphique ci-dessus). En tout état de cause, nous n'avons pas voulu mutualiser les pics observés au sein d'une même classe lors de l'élaboration de notre model point.

Model Point assurés:

Pour une génération donnée, une classe d'âge à la souscription et une classe de durée, nous avons compté le nombre d'assurés au sein de la sous population considérée et calculé :

- Un taux de prêt moyen pondéré par le capital assuré
- Un Capital restant dû moyen
- Une ancienneté moyenne
- Taux de prime décès moyen pondéré par le capital assuré
- Taux de prime arrêt de travail moyen pondéré par le capital assuré
- Une quotité décès (par assuré) moyenne pondérée par le capital initial
- Une quotité arrêt de travail (par assuré) moyenne pondérée par le capital initial
- La mensualité moyenne a été déduite à partir de tous ces éléments afin de garder une cohérence entre l'ensemble des données.

Par ailleurs, les prêts a taux zéro et les prêts hors taux zéro ont été traités distinctement.

Ainsi nous obtenons un Model Point de 2 200 lignes représentant l'ensemble des assurés.

Model Point sinistrés:

Aucune agrégation n'a été retenue sur les sinistrés, nous nous sommes basés sur le fichier de provisionnement qui contient environ 4 600 lignes.

Pour reconstituer ces éléments de chaque ligne sinistré, l'hypothèse retenue est la suivante : pour une génération donnée, une classe d'âge donnée et une classe de durée donnée, les caractéristiques du prêts sont celles de la base des assurés.

Afin d'obtenir une clé qui permette de croiser les deux bases, nous avons classé les durées et âges à la souscription des sinistrés de la même manière que les classes de la base assurée.

3.4.4. Conclusions sur la rentabilité

Dans cette partie du mémoire, nous avons agrégé les résultats observés dans l'historique comptable 2006-2012 avec les résultats de la projection réalisée sous Prophet sur la période 2013-2042. Une fois les comptes de résultats prospectifs réalisés, nous avons reconstitué les indicateurs de rentabilité précédents.

i. Projection des primes encaissées (Décès et IT):

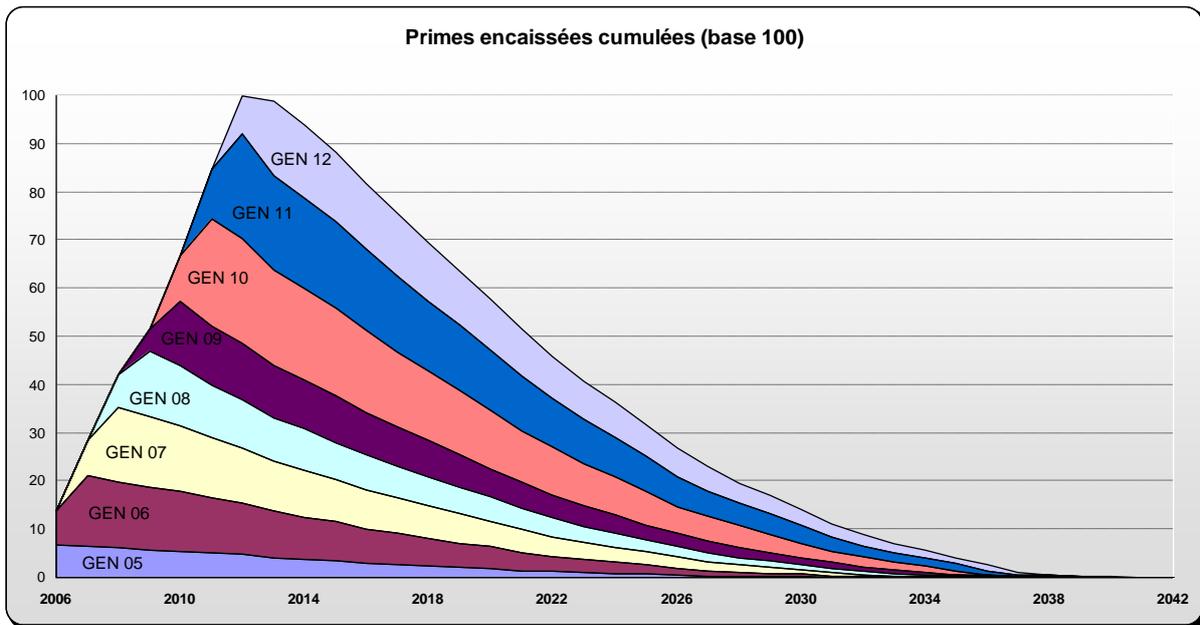


Figure 23 : primes cumulées par génération et écoulement de ces dernières sur la durée de projection

Remarque : pour des raisons de confidentialité, les montants ont été normalisés sur la base du montant comptable maximum.

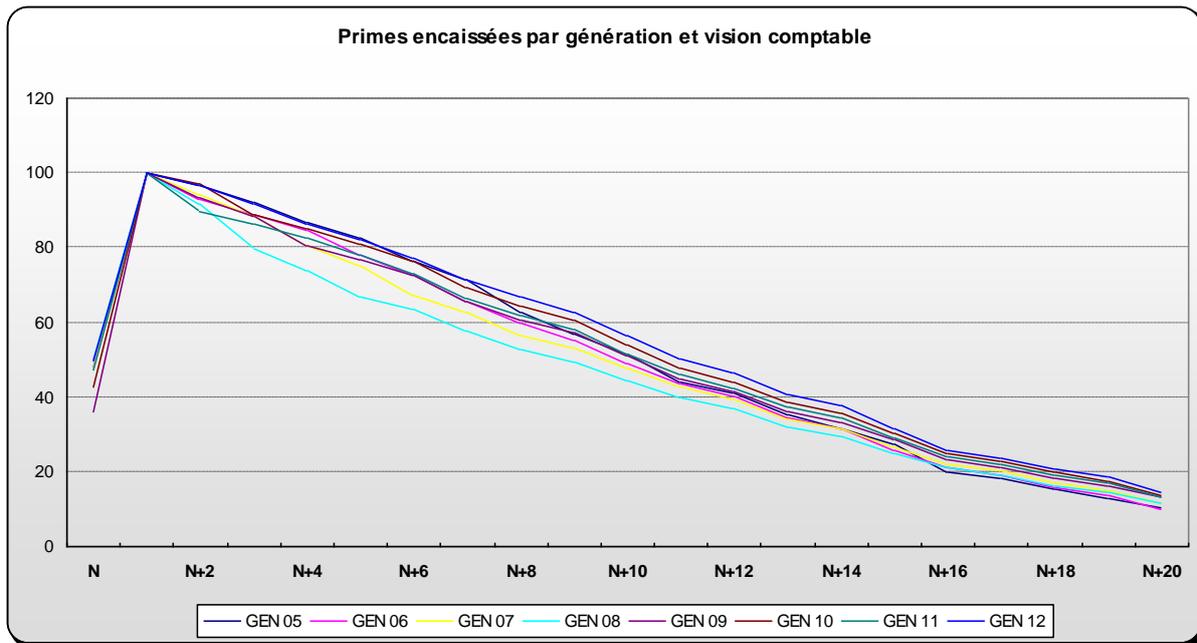


Figure 24 : évolution des primes encaissées par génération au fil des exercices comptables

Entre les exercices comptables 2006 et 2012, la forte hausse des primes est liée à la souscription d'affaires nouvelles (crête de la courbe cumulée ci-dessus).

A partir de l'exercice 2013, le portefeuille est considéré en run-off dans notre simulation, ce qui se traduit par une baisse du Chiffre d'Affaires qui devient de plus en plus importante au fil des années de projection :

| | 2 012 | 2 013 | 2 014 | 2 015 | 2 016 | 2 017 | 2 018 | 2 019 | 2 020 | 2 021 | 2 022 |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| CA total (base 100) | 100 | 99 | 94 | 88 | 82 | 76 | 70 | 64 | 58 | 52 | 46 |
| Variation de CA | 0% | -1% | -5% | -6% | -7% | -8% | -8% | -8% | -9% | -11% | -11% |

Les rachats étant croissants avec l'ancienneté des prêts contractés (cf. loi de rachat structurelle), la baisse de Chiffre d'Affaires s'accroît au fil des exercices comptables. Par ailleurs, la décroissance du chiffre d'affaires traduit également le fait que certains prêts arrivent à leur terme.

La projection réalisée sur les primes donne des résultats en ligne avec les encaissements constatés sur l'historique comptable 2006-2012 : on n'observe pas de « cassure » dans les courbes ci-dessus.

On constate que les générations 2008 et 2009 présentent un encaissement plus faible que les autres générations (surfaces « GEN 08 » et « GEN 09 » dans le schéma ci-dessus), du fait de la crise financière qui a entraîné une baisse de l'octroi des prêts par les banques.

Si on se concentre sur une génération, par exemple la génération 2012, on constate qu'au bout de 6 années, l'assureur a encaissé 50% des primes attendues jusqu'à l'extinction des prêts :

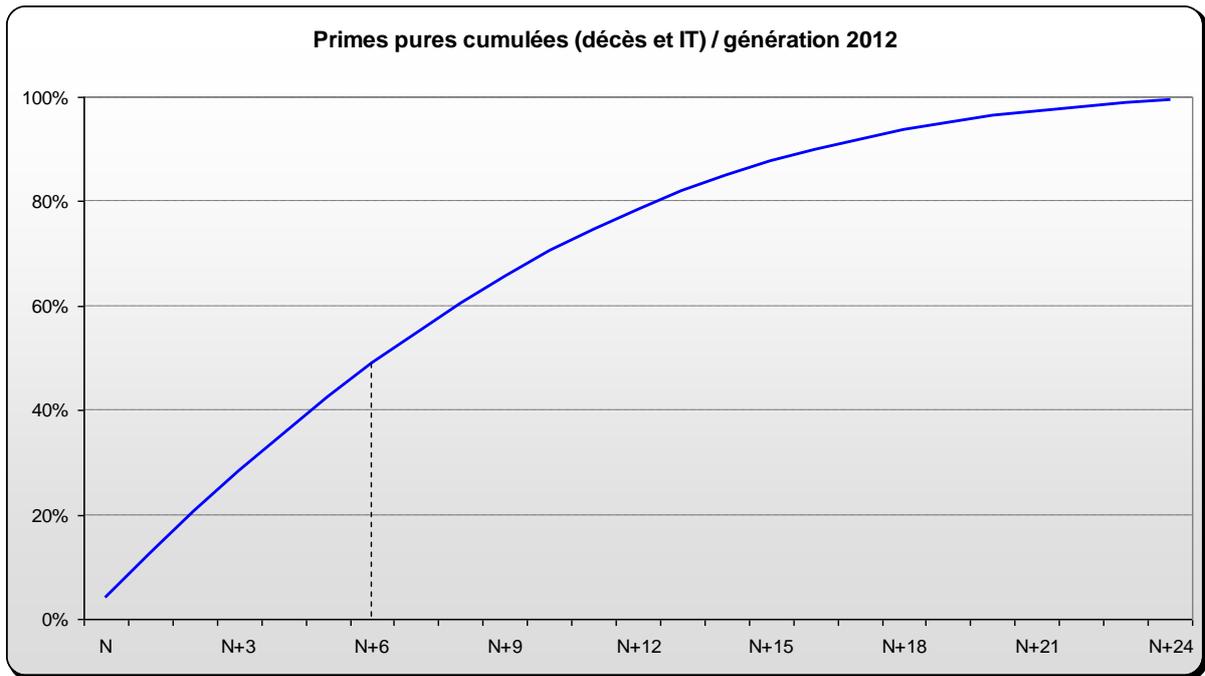


Figure 25 : fonction de répartition de l'encaissement cumulé pour la génération 2012

Il est à noter que quelle que soit la génération considérée, nous aboutissons à un résultat similaire : 50% de l'encaissement cumulé est réalisé en N+6.

ii. Projection des sinistres décès:

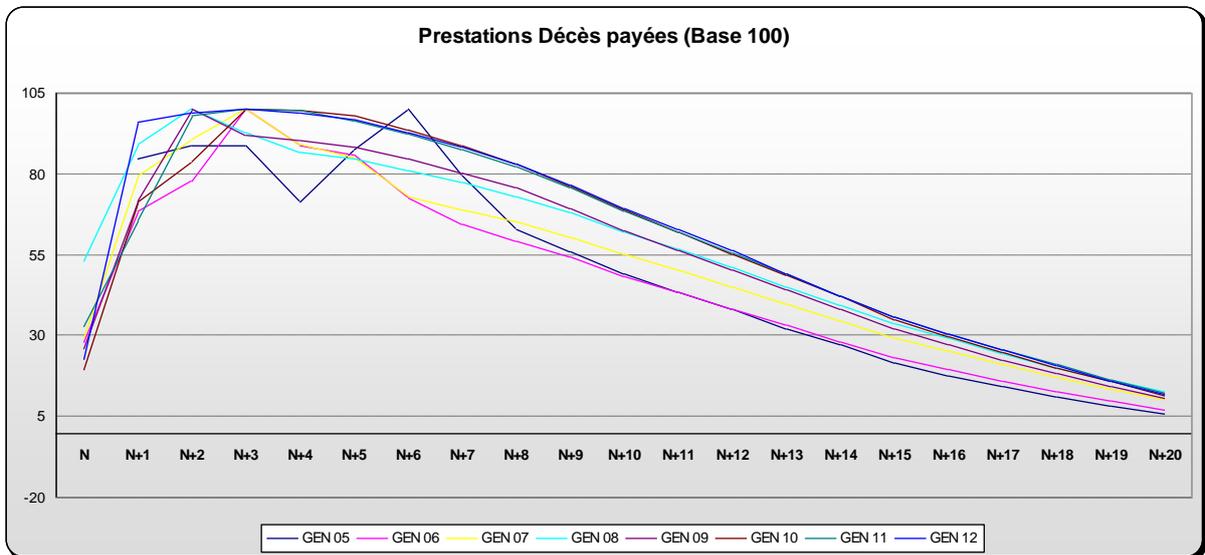


Figure 26 : évolution des prestations décès par génération au fil des exercices comptables

On constate sur le graphe précédent que la projection des sinistres décès avec la loi Best Estimate donne des résultats en ligne avec l'historique des prestations payées en décès (pas de sauts importants dans les courbes représentant la charge de sinistre au fil des exercices comptables). Bien entendu, les exercices 2006 à 2012 présentent un caractère volatil, contrairement à la projection pour les exercices comptables 2013 et plus (on projette l'espérance de la charge de sinistres en décès et on compare avec une observation de cette variable aléatoire, par nature volatile).

Les prestations décès décroissent dès la vision N+1, ce qui signifie que la décroissance des capitaux sous risque est plus rapide que l'augmentation de la mortalité dans le temps. La baisse des capitaux sous risque est liée à l'amortissement des prêts, les rachats (ou les fins) de prêts et les décès. Si on raisonne en prestations cumulées, on constate que 50% des prestations totales d'une génération sont observées entre N+6 et N+7 (léger décalage avec les primes du fait de l'augmentation du risque) :

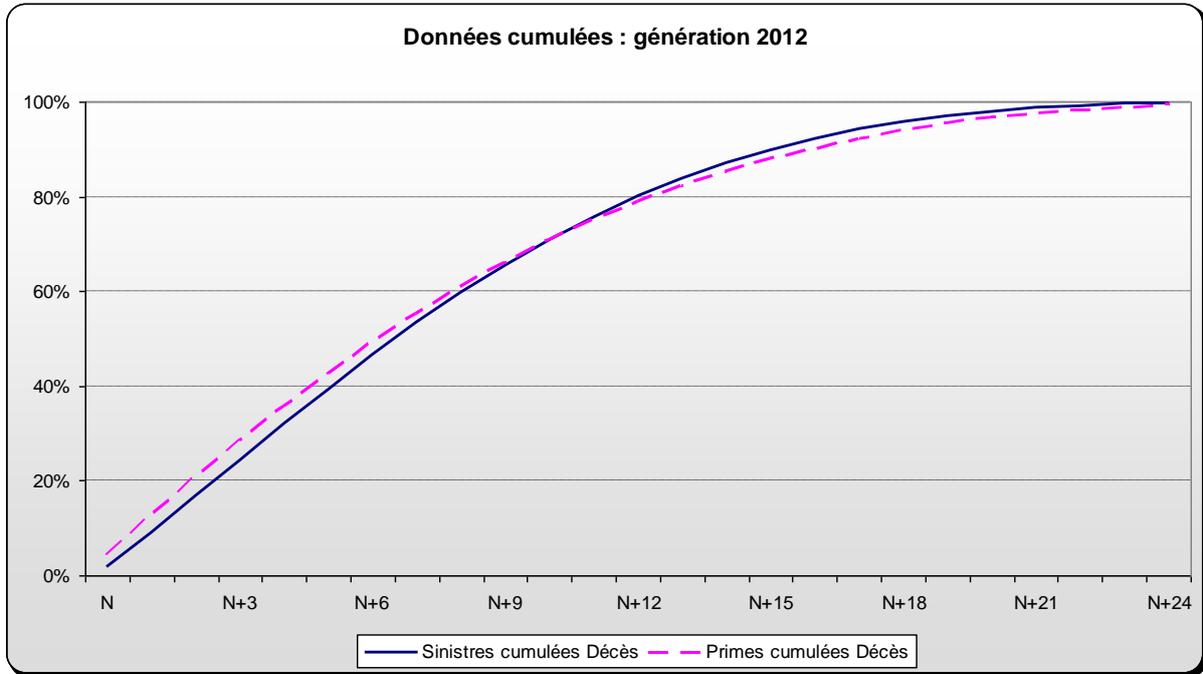


Figure 27 : comparaison des primes cumulées et des prestations cumulées en décès pour la génération 2012

Le S/P décès évolue comme suit au fil des exercices comptables :

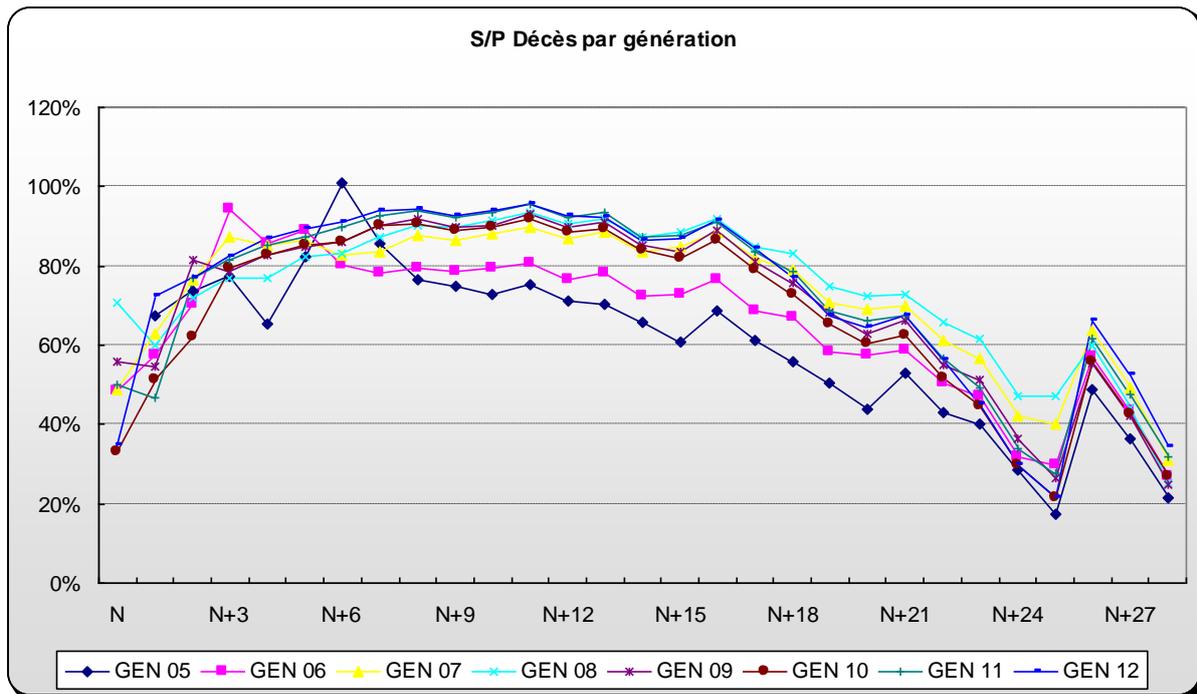


Figure 28 : évolution du S/P décès dans le temps pour les différentes générations

On constate que le S/P du risque décès s'accroît au fil des exercices comptables avant de décroître au bout d'une dizaine d'années de recul. Il présente des variations relativement importantes sur la durée du prêt (étendue de l'ordre de 50 points).

En fin de projection, à N+25, le S/P semble augmenter, ce qui est lié à l'extinction de l'ensemble des prêts d'une durée de 25 ans, qui ont un poids important en terme de chiffre d'affaires pour l'ensemble des générations.

En effet, les primes étant assises sur le capital initial, elles sont constantes tête par tête tout au long du prêt ; en revanche, les capitaux sous risque décroissent au fil du temps avec l'amortissement du capital restant dû, ce qui entraîne une baisse des prestations probables de l'assureur (la hausse de la mortalité est en effet plus faible que la décroissance du CRD). Le graphique ci-après illustre le phénomène :

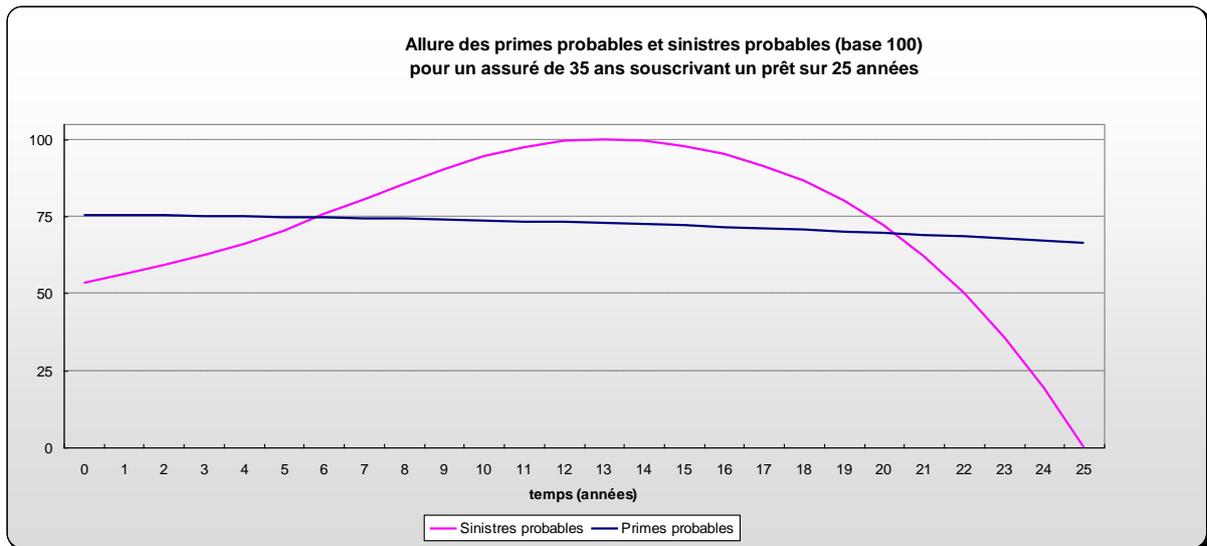


Figure 29 : rappel de l'allure des sinistres probables et des primes probables pour une tarification sur CI

Ainsi, en fin de prêt, la cotisation acquittée par l'assuré est par construction supérieure à son risque, ce qui se traduit par un bon ratio S/P. Lorsque ces prêts s'éteignent, on observe donc une détérioration mécanique du ratio S/P. Pour les mêmes raisons, on peut d'ailleurs constater d'autres pics de sinistralité en N+15 et N+20 (bien que ces derniers soient moins marqués que le pic en N+25, du fait du poids moins important dans le CA de la génération).

Il convient de garder à l'esprit que les ratios S/P en fin de projection ont beaucoup moins de poids dans la sinistralité globale que les ratios en début de projection (Cf. graphique du chiffre d'affaires cumulé présenté auparavant).

iii. Projection des sinistres et provisions arrêt de travail:

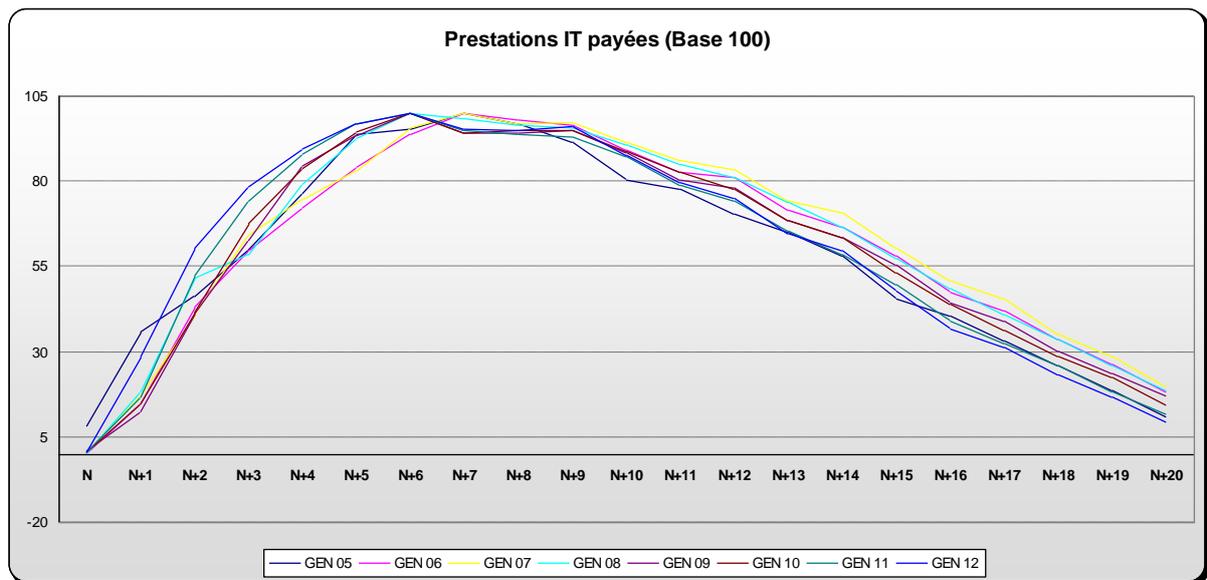


Figure 30 : montée en charge des prestations IT sur la durée de projection

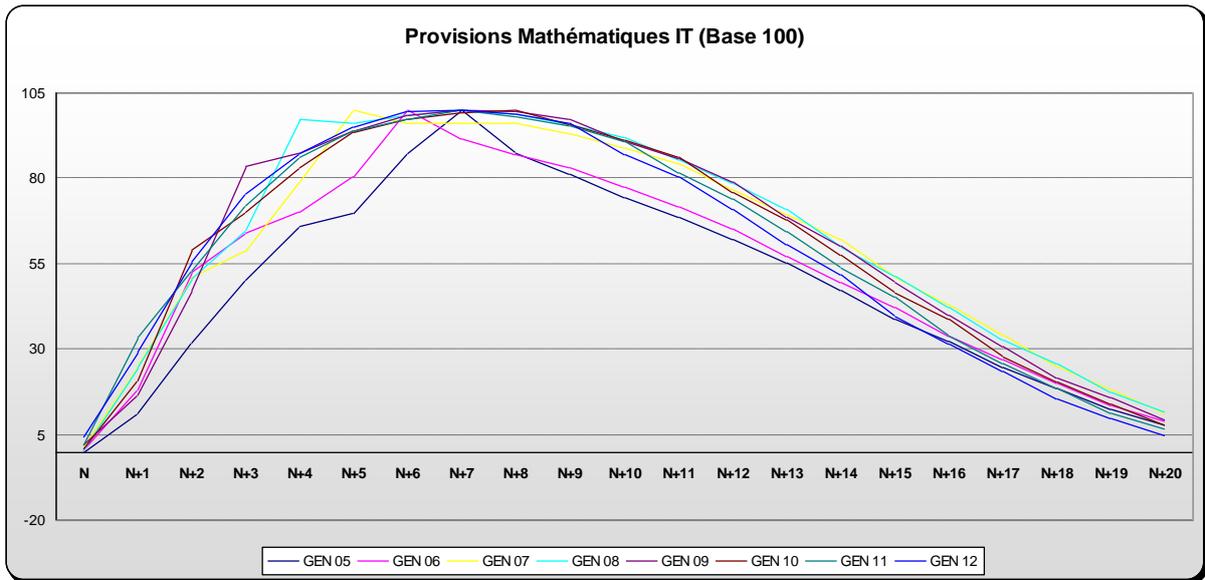


Figure 31 : montée en charge des PM IT sur la durée de projection

D'une génération à l'autre, on constate que l'allure des courbes est similaire. Contrairement au décès où les courbes de prestations décroissent de N+1 jusqu'à la fin de la projection, elles augmentent ici jusqu'en N+7 avant de décroître.

Les provisions mathématiques en IT montent en charge à un rythme comparable quoique légèrement plus rapide.

D'une manière générale, la liquidation des sinistres en décès est rapide, car en cas de sinistre, le CRD est versé directement (on est dans une logique de flux); à l'inverse, un sinistre en arrêt de travail va se traduire par des prestations sur plusieurs exercices comptables et la constitution de provisions mathématiques. Ainsi, les courbes présentent des allures de cloches, du fait de la survenance de nouveaux sinistres en arrêt de travail à chaque pas de projection, qui vont se cumuler au stock de sinistres en cours observé au pas précédent.

Si on analyse les provisions mathématiques moyennes, pour 3 générations distinctes (nous avons retenu 3 générations uniquement pour améliorer la lisibilité du graphique), on constate qu'il existe des disparités relativement importantes :

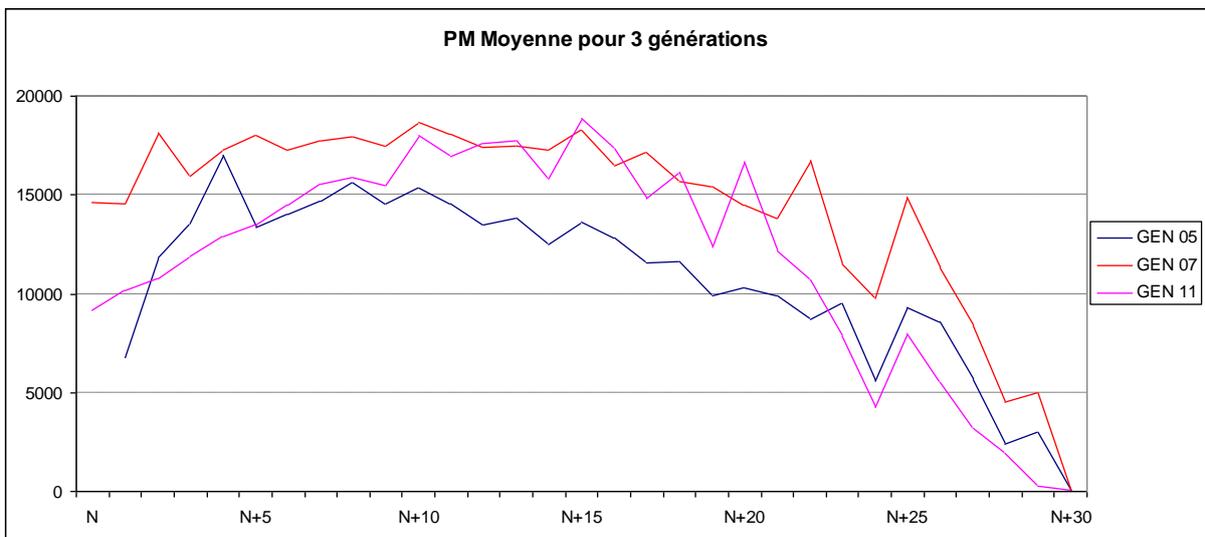


Figure 32 : comparaison des PM moyennes pour 3 générations

Si on devait «classer» les montants de PM entre les différentes générations, nous aurions tendance à dire que (en moyenne) :

$$PM\ GEN\ 05 < PM\ GEN\ 11 < PM\ GEN\ 07$$

Si on compare les caractéristiques de ces générations de prêt, notamment la durée et l'âge moyen, on constate que ce classement est cohérent avec ce que nous attendions :

| Génération | 2 005 | 2 007 | 2 011 |
|--|----------|----------|----------|
| Age moyen à la souscription pondéré par CI | 37.17 | 38.24 | 37.38 |
| Durée d'emprunt moyenne (années) pondérée par CI | 17.8 | 18.9 | 19.7 |
| Capitaux assurés moyens | 65 648 € | 73 965 € | 75 702 € |
| Taux d'emprunt moyen pondéré par CA | 3.64% | 4.30% | 3.84% |

- Les durées de prêt, les capitaux assurés et les taux d'intérêt étant plus faibles pour la génération 2005, les mensualités sont mécaniquement plus faibles sur cette génération. Ainsi l'assureur intervient moins (il prend en charge une part de la mensualité), et sur une durée moins importante, ce qui implique une provision mathématique plus faible que les générations 2007 et 2011.
- Les générations 2007 et 2011 semblent comparables en terme de caractéristiques de prêt, mais les taux d'emprunt sont sensiblement plus importants en 2007, ce qui se traduit par une mensualité supérieure et donc des arrrages plus importants pour l'assureur en cas d'arrêt de travail. Par ailleurs, l'âge moyen étant plus important pour la génération 2007 que pour la génération 2011, les probabilités de maintien en arrêt de travail sont supérieures. Ces deux effets expliquent pourquoi les PM moyennes de la génération 2007 sont supérieures aux PM moyennes de la génération 2011.

iv. Présentation des indicateurs de rentabilité:

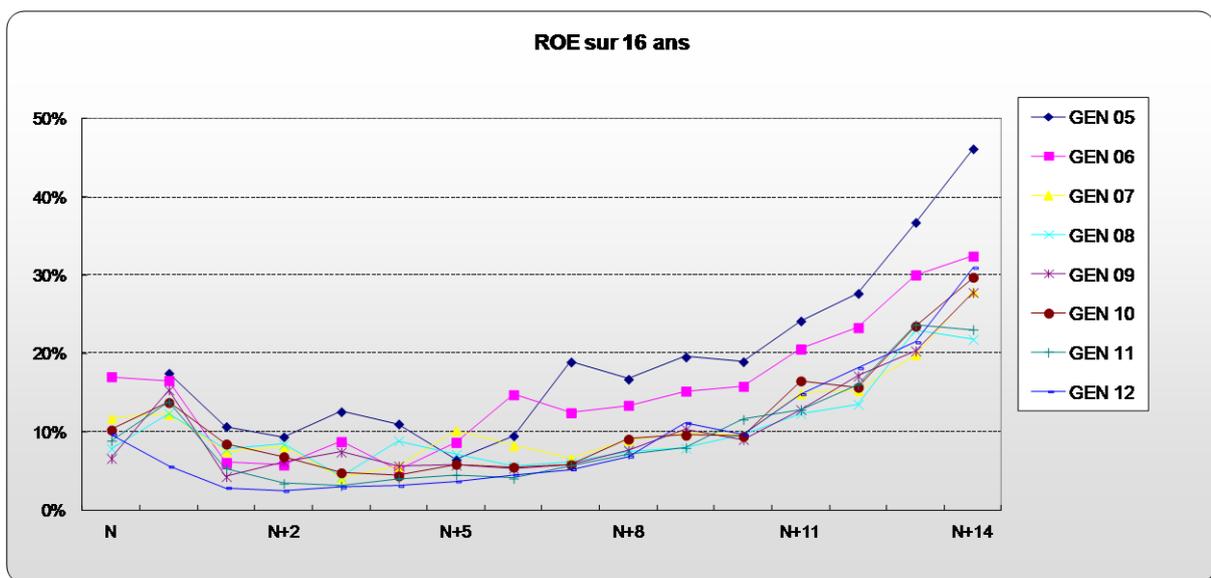


Figure 33 : ROE historique et projeté par le modèle sur 16 ans

Pour toutes les générations étudiées, on constate que le ROE a tendance à décroître dans un premier temps, avant d'augmenter en fin de projection. Les niveaux élevés de ROE constatés en fin de prêt impactent peu la rentabilité globale du fait de la moindre importance des primes associées.

Ainsi, ce graphique confirme qu'il est nécessaire d'établir une projection de la rentabilité sur les prêts jusqu'à extinction pour avoir une estimation cohérente de la valeur du portefeuille, au risque de mal appréhender la rentabilité attendue à terme.

Les générations 2005 et 2006 semblent atypiques, elles présentent une rentabilité intrinsèque supérieure aux générations 2007 et postérieures (ce qui était difficile à constater avec 7 années de recul uniquement). Il est probable que cette rentabilité supérieure soit due aux rachats partiels effectués sur ces générations : ces deux générations sont celles où nous disposons de l'historique le plus profond.

Afin de prendre en compte la hausse du ROE dans le temps et de constituer un indicateur unique de rentabilité, nous avons reconstitué ci après le TRI, ROE actualisé et le ROE pondéré par Fonds propres alloués, et ce par génération :

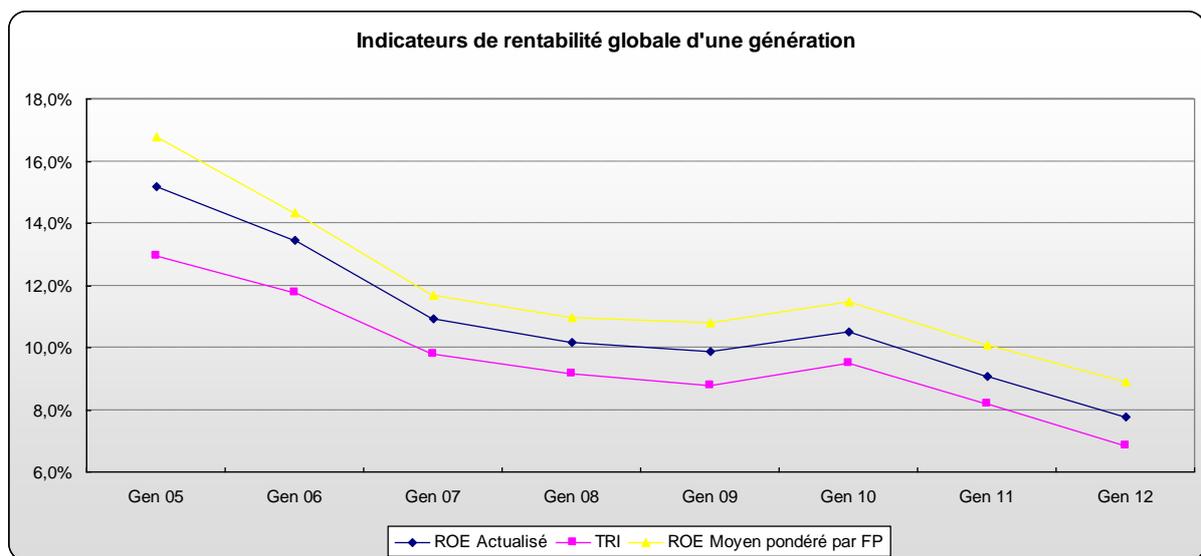


Figure 34 : indicateurs de rentabilité globale calculés sur la période 2006 - 2012

Les indicateurs de la rentabilité globale s'inscrivent en baisse au fil des générations, cette baisse étant tout de même importante si on compare les générations 2005-2006 aux générations 2011-2012 (baisse du TRI de près de 6 points). Par rapport au graphique d'analyse des indicateurs globaux de rentabilité calculés sur les 7 exercices comptables, on constate un écartement des indicateurs entre eux. Cela est dû à la prise en compte plus ou moins importante de l'actualisation dans les différents indicateurs :

- L'actualisation n'est pas prise en compte dans le ROE pondéré par Fonds Propres ;
- Le ROE actualisé prend en compte les dates d'immobilisation des fonds propres avec un facteur d'actualisation au taux sans risque.
- Le TRI semble donner une vision plus prudentielle de la rentabilité que les deux autres indicateurs.

Ci-dessous, nous présentons le TRI avec projection et le TRI historique calculé précédemment :

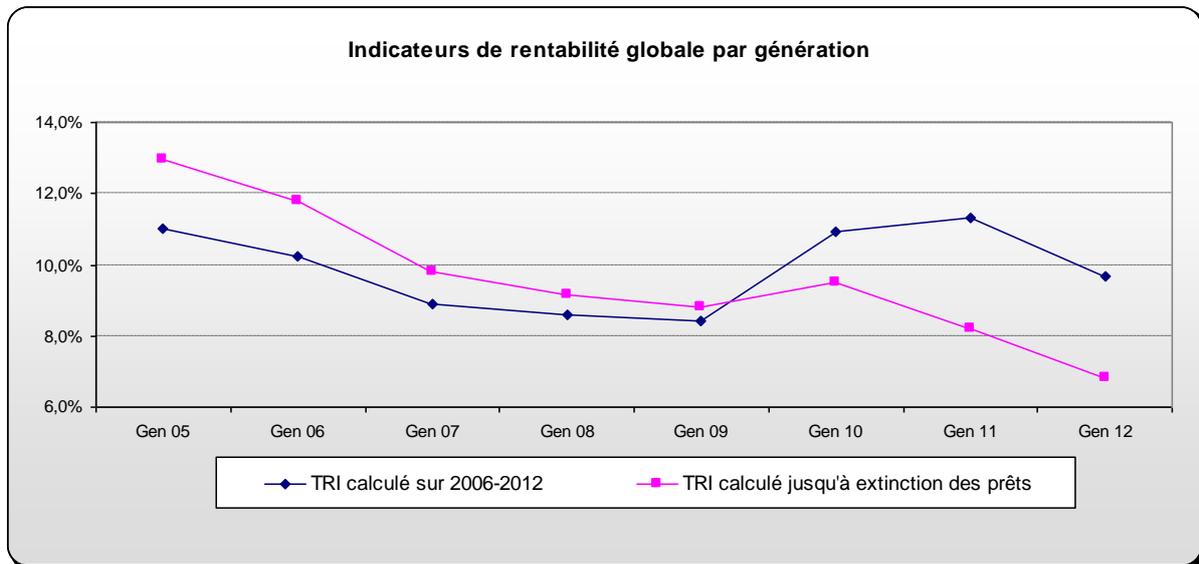


Figure 35 : comparaison des indicateurs de rentabilité calculés sur 2006-2012 et sur 2006-2042

On constate sur ce graphique que :

- Pour les générations 2005 à 2008, la rentabilité vue jusqu'à l'extinction des prêts est supérieure à la rentabilité évaluée sur les exercices comptables 2006 à 2012.
- A l'inverse, la rentabilité des générations 2009 à 2012 était surévaluée en vision à fin 2012.

Tous ces effets s'expliquent par la « forme » de la rentabilité au fil du temps (cf. le graphique présentant le ROE sur 16 années ci-dessus).

Contrairement à l'analyse rétrospective précédente, la projection permet de mettre en évidence une décroissance de la rentabilité des générations au fil des années de souscription. Cette décroissance semble principalement liée à la baisse du tarif technique liée à l'environnement de plus en plus concurrentiel des contrats d'assurance des emprunteurs (on constate une baisse de tarif technique de l'ordre de 20% entre la génération 2005 et la génération 2012 dans le tableau d'analyse des statistiques descriptives).

3.4.5. Test sur la robustesse de l'agrégation réalisée

Afin d'analyser la pertinence de l'agrégation réalisée, nous avons sélectionné une ligne de model point significative (plus de 7000 têtes) et nous avons successivement projeté cette ligne et comparé les résultats avec les résultats de la projection des 7000 assurés tête par tête.

Ce test, bien que non exhaustif, nous permet en première approche d'estimer l'erreur de modélisation due à l'agrégation réalisée et de jauger la pertinence du modèle.

Les caractéristiques du model point sélectionné pour cette comparaison sont les suivantes :

| Génération | nombre d'assurés | Capitaux Initiaux moyens | Durée de prêt initiale (années) | Taux de prêt moyen | ancienneté moyenne (années) | age moyen à la souscription |
|------------|------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 2011 | 7 141 | 59 163 | 15 | 3.65% | 1.5 | 31 |

Le résultat de notre simulation est le suivant :

| en k€ | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | |
|-------------------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| Primes pures projetées | Ligne à ligne | 310.8 | 299.2 | 286.8 | 273.6 | 260.0 | 246.2 | 232.3 | 218.5 | 204.8 | 191.5 | 178.4 | |
| | Model Point | 309.6 | 298.1 | 285.7 | 272.7 | 259.2 | 245.4 | 231.6 | 217.8 | 204.2 | 190.9 | 178.0 | Global |
| | Ecart (%) | -0.4% | -0.4% | -0.4% | -0.3% | -0.3% | -0.3% | -0.3% | -0.3% | -0.3% | -0.3% | -0.3% | -0.3% |
| en k€ | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | |
| Prestations IT + DC projetées | Ligne à ligne | 109.8 | 134.7 | 148.6 | 155.1 | 156.3 | 156.1 | 156.0 | 155.2 | 153.3 | 150.6 | 146.4 | |
| | Model Point | 107.7 | 132.4 | 147.8 | 153.1 | 153.1 | 152.7 | 152.4 | 152.8 | 149.1 | 145.8 | 142.6 | Global |
| | Ecart (%) | -1.9% | -1.7% | -0.5% | -1.3% | -2.1% | -2.2% | -2.3% | -1.5% | -2.8% | -3.2% | -2.6% | -2.0% |

On constate sur ce test que l'agrégation donne des résultats satisfaisants, dans la mesure où les écarts entre les deux simulations restent non significatifs : 0,3% sur les primes et 2,0% sur les sinistres au global.

Sur ce test, les prestations projetées sont néanmoins plus faibles dans le cas de la projection du model point que dans le cas de la projection tête par tête ; après analyse, cet écart semble principalement imputable aux prestations projetées en décès :

| en k€ | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | |
|--------------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| Prestations IT projetées | Ligne à ligne | 16.5 | 39.5 | 50.0 | 56.6 | 61.5 | 66.2 | 71.2 | 76.6 | 82.4 | 88.7 | 95.5 | |
| | Model Point | 16.4 | 39.0 | 50.5 | 56.6 | 60.7 | 65.7 | 70.3 | 76.4 | 81.9 | 87.2 | 94.9 | Global |
| | Ecart (%) | -0.7% | -1.2% | 1.0% | 0.0% | -1.3% | -0.8% | -1.2% | -0.3% | -0.6% | -1.6% | -0.6% | -0.7% |
| en k€ | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | |
| Prestations DC projetées | Ligne à ligne | 93.3 | 95.2 | 98.7 | 98.6 | 94.8 | 89.9 | 84.8 | 78.6 | 71.0 | 61.9 | 50.9 | |
| | Model Point | 91.3 | 93.4 | 97.4 | 96.5 | 92.4 | 87.0 | 82.1 | 76.4 | 67.2 | 58.6 | 47.7 | Global |
| | Ecart (%) | -2.2% | -1.9% | -1.3% | -2.1% | -2.6% | -3.2% | -3.2% | -2.8% | -5.3% | -5.3% | -6.3% | -3.0% |

Nous attribuons cet effet aux classes d'âge retenues dans l'élaboration de notre model point, qui rassemblent des assurés par intervalles de 5 années. Pour le risque décès, il semblerait que cette agrégation ne permette pas de prendre en compte la convexité de la loi de mortalité ce qui a tendance à minimiser les prestations projetées. Néanmoins, l'écart identifié n'est pas de nature à remettre en question les projections réalisées au global. Par ailleurs, la réalisation d'un model point âge par âge entraîne des durées de calcul trop importantes et n'est pas réalisable opérationnellement.

Ainsi, nous estimons que ce test est satisfaisant, il convient par contre de garder à l'esprit que la charge de sinistres en décès peut être légèrement supérieure à la charge projetée, ce qui peut entraîner une rentabilité moins importante (légèrement).

3.5. Analyses de sensibilité de la rentabilité.

Afin de déterminer quelles sont les caractéristiques impactant le plus la rentabilité d'un contrat emprunteur, nous avons dans cette partie modifié certains paramètres de notre Model Point en entrée afin de mesurer les impacts marginaux sur la rentabilité globale attendue jusqu'à l'extinction des prêts.

Pour analyser les sensibilités, nous nous sommes basés sur la génération 2012 uniquement : en effet, pour simuler l'impact des changements paramétrés dans notre model point sur les

autres générations, il aurait fallu déformer les grandeurs comptables observées entre 2006 et 2012, ce qui engendre un biais dans l'analyse.

Si on observe les statistiques descriptives précédentes, on constate par ailleurs que la génération 2012 semble représentative des caractéristiques observées sur les autres générations, à l'exception du taux d'assurance pur qui décroît tout de même de 17% entre 2005 et 2012. Nous considérons qu'une étude de sensibilité cohérente peut néanmoins être réalisée sur cette génération seule.

Les sensibilités effectuées sont les suivantes:

- A. Baisse de l'âge des assurés de 1 an
- B. Augmentation de l'âge moyen des assurés de 1 an
- C. Augmentation des taux de rachats de 1 point
- D. Baisse des taux d'assurance de 10%
- E. Augmentation des durées de prêt de 5 ans
- F. Augmentation des durées de prêt de 3 ans
- G. Augmentation des durées de prêt de 1 an
- H. Augmentation des taux d'emprunt de 1 point

Nous avons présenté ci-dessous l'impact de ces sensibilités sur :

- les primes totales encaissées par risque
- les prestations payées par risque
- les capitaux assurés sur la période de projection
- le TRI calculé sur la période de projection

Les grandeurs sont exprimées en base 100, en prenant en référence les valeurs du scénario central (pour chaque grandeur considérée) :

| | | (A) | (B) | (C) | (D) |
|---|------------------|-------------|-------------|---------------|--------------------|
| | Scénario central | age - 1 an | age + 1 an | rachat + 1 pt | tx assurance - 10% |
| Primes DC encaissées sur la période | 100.0 | 100.1 | 99.9 | 92.7 | 90.4 |
| Sinistres DC payés sur la période | 100.0 | 92.4 | 108.1 | 93.0 | 100.0 |
| Capitaux assurés cumulés sur la période | 100.0 | 100.1 | 99.9 | 94.4 | 100.0 |
| Primes IT encaissées sur la période | 100.0 | 100.1 | 99.9 | 92.5 | 90.4 |
| Sinistres IT payés sur la période | 100.0 | 98.7 | 101.0 | 93.9 | 100.0 |
| TRI | 6.7% | 8.1% | 5.3% | 6.4% | 4.2% |
| <i>Impact TRI par rapport au scénario central</i> | | 1.4% | -1.4% | -0.4% | -2.5% |

| | | (E) | (F) | (G) | (H) |
|---|------------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|
| | Scénario central | durée + 5 an | durée + 3 an | durée + 1 an | tx emprunt + 1 pt |
| Primes DC encaissées sur la période | 100.0 | 111.7 | 107.7 | 102.8 | 100.0 |
| Sinistres DC payés sur la période | 100.0 | 133.2 | 119.7 | 106.0 | 102.0 |
| Capitaux assurés cumulés sur la période | 100.0 | 117.2 | 110.7 | 103.6 | 102.0 |
| Primes IT encaissées sur la période | 100.0 | 109.9 | 106.5 | 102.4 | 100.0 |
| Sinistres IT payés sur la période | 100.0 | 92.2 | 95.6 | 98.7 | 108.6 |
| TRI | 6.7% | 4.4% | 5.4% | 6.4% | 6.0% |
| <i>Impact TRI par rapport au scénario central</i> | | -2.3% | -1.3% | -0.4% | -0.7% |

Ces tableaux appellent les remarques suivantes:

A. Baisse de l'âge des assurés de 1 an

A tarif constant, si l'âge des assurés diminue de 1 an par rapport à l'âge moyen retenu lors de la tarification, la rentabilité de l'assureur augmente de 1,4 points. On constate que la baisse de l'âge a une incidence sur les prestations payées, principalement en décès (baisse de 6% des sinistres décès payés). On comprend compte tenu de cette variation l'importance pour l'assureur de choisir des hypothèses pertinentes d'âge moyen lors de l'élaboration de son tarif, l'impact d'une erreur de tarification pouvant se solder par une baisse de 1 point de rentabilité attendue.

B. Augmentation de l'âge moyen des assurés de 1 an

Comme on pouvait s'y attendre, l'augmentation de l'âge des assurés de 1 an se traduit par une baisse de la rentabilité du même ordre (en valeur absolue) que la baisse de 1 an précédemment chiffrée. On obtient donc une baisse de 1,4 points du TRI imputable principalement à la hausse des prestations projetées.

C. Augmentation des taux de rachats de 1 point

La hausse des taux de rachats de 1 point a une incidence assez faible sur la rentabilité, elle se traduit par une baisse de 0,4 points du TRI. En effet, l'augmentation des rachats fait baisser les primes attendues sur la durée de projection mais fait également baisser les prestations de l'assureur et les capitaux sous risque à chaque pas de projection, de sorte que la rentabilité de l'assureur varie peu. La légère baisse est liée au fait que les premiers exercices comptables sont plus rentables que les exercices suivants (pour mémoire, le ROE décroît en début de projection avant d'augmenter à nouveau, mais sur des volumes de primes bien moindres) : ainsi, un taux de rachat plus important les premières années aura un impact sur la rentabilité de la génération attendue à terme.

D. Baisse des taux d'assurance de 10%

Le niveau tarifaire pratiqué par l'assureur a évidemment une importance forte sur la rentabilité qu'il peut attendre. Une baisse de 10% des tarifs techniques se traduit par une baisse de TRI de 2,5 points... La sinistralité reste inchangée avec des ressources diminuées.

Lorsque l'on revient aux caractéristiques des générations d'assurance précédemment exposées, on comprend mieux la volatilité observée sur les TRI des générations, quand on compare le niveau de tarifs purs pratiqués (le tarif pur de 2012 est de 17% moins cher que celui de 2005...). Ces écarts de tarif pur traduisent la pression de la concurrence sur le marché qui entraîne une augmentation des dérogations tarifaires.

E. Augmentation des durées de prêt de 5 ans

Dans le cadre des renégociations de prêt, un assuré a la possibilité d'étendre la durée de prêt à hauteur de 5 années au maximum. Par cette sensibilité, on veut

donc mesurer l'impact maximum de cette pratique sur la rentabilité de la génération.

Si le tarif est inchangé, une augmentation de la durée des prêts se traduit par une baisse de la rentabilité. En effet, la loi de mortalité étant convexe, une hausse de la durée moyenne des prêts doit normalement entraîner une hausse du tarif acquitté sur la durée de l'emprunt. Pour une augmentation de 5 années des durées de prêt, le TRI baisse de 2,3 points.

F. Augmentation des durées de prêt de 3 ans

Une hausse de 3 années des durées de prêt à tarif inchangé se traduit par une baisse de 1,3 points de TRI.

G. Augmentation des durées de prêt de 1 an

Une hausse de 1 an des durées de prêt à tarif inchangé se traduit par une baisse de 0,4 points de TRI.

On constate que l'évolution n'est pas linéaire, ce qui peut s'expliquer par le vieillissement de la population qui entraîne une hausse du risque IT et DC pour un tarif figé sur la durée de prêt.

H. Augmentation des taux d'emprunt de 1 point

Lorsque les taux d'emprunt augmentent de 1 point, les capitaux restant dus décroissent moins vite, ce qui entraîne une hausse des prestations probables en décès. Par ailleurs, les mensualités acquittées par les emprunteurs sont plus importantes, ce qui entraîne une hausse des rentes servies en cas d'arrêt de travail. Les tarifs étant figés, le TRI est dégradé de 0,7 points.

3.6. Rentabilité future du portefeuille en Run Off

Afin de pouvoir établir une comparaison entre la rentabilité attendue sous Solvabilité 1 et Solvabilité 2 (partie suivante), nous avons calculé la rentabilité du portefeuille en Run Off (à partir de l'exercice 2012), pour l'ensemble des générations agrégées.

En effet, dans les paragraphes précédents, il était facile de reconstituer l'exigence de marge de solvabilité relative à chaque génération et à chaque exercice comptable (le calcul est factoriel), ce qui nous a permis de construire des indicateurs de rentabilité par génération et sur l'ensemble de la période d'observation et de projection. En revanche, il est beaucoup plus complexe de réaliser des calculs de SCR rétrospectifs sur les générations. Les calculs de SCR étant réalisés à partir de 2012 et sur l'ensemble des générations agrégées, nous avons recalculé le TRI sous Solvabilité 1 de l'ensemble des générations agrégées en supposant que l'on immobilisait l'exigence de marge à constituer fin 2012 en début d'année 2012 (cf. schéma explicatif de calcul du TRI dans la partie 3.2.3).

Nous calculons sur notre portefeuille un TRI « résiduel » de 9,02%, en projetant les engagements jusqu'à fin 2042.

4. Comment analyser la rentabilité d'un contrat emprunteur dans le nouveau référentiel Solvabilité 2 ?

4.1. Méthodologie retenue pour l'application de la formule standard à un contrat emprunteur

Afin de déterminer le besoin de fonds propres associé à un contrat emprunteur, il est d'abord nécessaire de classer les différentes garanties du contrat au sein des sous modules de risque définis par la formule standard. Pour cela, il convient d'analyser les garanties proposées dans le cadre du contrat (ici décès et arrêt de travail).

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons appliqué la classification suivante :

- Le risque décès est choqué dans le module SCR Life, les chocs réalisés dans ce module étant les suivants :
 - Mortalité
 - Rachat
 - Frais
 - Catastrophe
- Le risque arrêt de travail est choqué dans le module SCR Health SLT (Similar to Life Technics), les chocs réalisés dans ce module étant les suivants :
 - Incapacité / Invalidité (Disability / Morbidity)
 - Longévité
 - Rachat
 - Frais
 - Catastrophe

4.1.1. SCR de souscription : rappel du calibrage des chocs

Le calibrage des chocs issu du QIS5 est le suivant, pour les sous modules de risque listés auparavant :

- Mortalité : Hausse permanente des taux de décès annuels de 15%
- Longévité : Baisse permanente des taux de décès annuels de 20%
- Rachat : Le choc retenu est le plus défavorable entre 3 scénarii.
 - Un choc à la hausse permanente des taux de rachats (20% de hausse en Health SLT et 50% en Life) ;
 - Un choc à la baisse permanente des taux de rachats (20% de baisse en Health SLT et 50% en Life);
 - Un choc de rachats massifs (rachat de 40% des contrats la première année de projection).
- Frais : Choc conjoint sur l'inflation annuelle et le coût annuel des frais (hausse de 10% des frais futurs et augmentation de 1% par an du taux d'inflation des frais par rapport aux anticipations).
- Catastrophe :
 - Life : Augmentation du nombre total de décès de 1,5 pour 1000 la première année

- Health SLT : Le SCR Catastrophe est l'agrégation de 3 calculs correspondant à différents risques (risque de masse, risque de concentration, pandémie).
- Incapacité / invalidité : Avant d'explicitier ce choc, il faut rappeler tout d'abord que pour le risque arrêt de travail, la sortie de l'état arrêt de travail se fait soit par rétablissement, soit par décès. Pour un assuré d'âge x et d'ancienneté en arrêt de travail y , les taux de sortie de l'arrêt de travail vérifient donc:

$$(1 - \text{Taux de Sortie}_{x,y}) = (1 - q_{x,y}) \times (1 - \text{Taux de Rétablissement}_{x,y})$$

En négligeant le terme d'ordre 2, nous aboutissons à la relation suivante :

$$\text{Taux de Sortie}_{x,y} = q_{x,y} + \text{Taux de Rétablissement}_{x,y}$$

Comme il existe sur le portefeuille étudié une loi de mortalité des personnes en arrêt de travail, il est possible en recoupant la loi de maintien et cette loi de mortalité de déterminer la part des rétablissements implicite :

$$\text{Taux de Sortie}_{x,y} = q_{x,y} + \text{Taux de Sortie}_{x,y} \times \text{Part Rétablissement}_{x,y}$$

Une fois la part de rétablissements déterminée, le sous module incapacité / invalidité (disability / morbidity) cherche à capter l'impact d'une hausse de l'incidence des arrêts couplée à une baisse des taux de rétablissement. Lors de la réalisation de ce choc, la mortalité des invalides ne sera pas modifiée (elle est choquée dans les sous modules mortalité et longévité). La hausse de l'incidence est de 35% la première année de projection et de 25% les années suivantes. Cette hausse est couplée à une baisse des taux de rétablissement permanente de 20%.

4.1.2. SCR de marché

En prévoyance collective, les engagements de l'assureur ne dépendent pas de l'évolution du prix des actifs qu'il détient et de ses performances financières⁶. Ainsi, le modèle de projection réalisé dans le cadre de ce mémoire est un modèle « passif seul », qui ne nécessite pas la mise en œuvre de scénarii d'évolution des actifs dans le temps (projections stochastiques).

Le SCR de marché a donc été considéré comme proportionnel à l'encours de provisions dans notre simulation, nous avons obtenu les impacts des différents chocs de marché sur les cantons concernant notre portefeuille (en % de la valeur de l'actif cantonné). Pour les chocs de taux, nous avons répercuté sur les flux de passif le changement des taux d'actualisation (à la hausse ou à la baisse) et retenu le plus pénalisant pour notre portefeuille.

⁶ En général seulement, car il peut exister des revalorisations de rentes en fonction des performances de l'actif et non en fonction d'un indice de revalorisation par exemple

Par ailleurs, comme précisé au § 3.4.2.3, les lois de rachat dimensionnées par CNP assurances dans le cadre du modèle interne partiel comprennent à la fois une composante structurelle (fonction de l'ancienneté du prêt) et une composante conjoncturelle (fonction de l'écart entre le taux d'emprunt de l'assuré et un taux de référence). Notre modèle étant un modèle « passif seul », nous n'avons pas projeté de rachats conjoncturels, mais uniquement la composante structurelle des rachats (cette dernière étant nettement prépondérante en pratique).

4.1.3. Prise en compte des primes futures pour un contrat collectif d'assurance des emprunteurs.

Comme précisé auparavant, les contrats collectifs en assurance des emprunteurs doivent prendre en compte les primes futures, puisque l'assureur se trouve engagé jusqu'à l'extinction des prêts. En théorie, comme les conventions financières sont signées sur une période déterminée, il faudrait même projeter les adhésions futures sur cette période, en prenant des hypothèses réalistes d'adhésion. Dans le cadre de ce mémoire, nous avons néanmoins décidé de ne pas prendre en compte les adhésions futures mais uniquement les primes futures sur les générations connues, afin de ne pas ajouter d'hypothèses supplémentaires.

En terme d'impacts, nous nous attendons à ce que la prise en compte des primes futures dans la frontière du contrat ait les impacts suivants:

- Au niveau du bilan économique : Hausse de la VIF du fait de la reconnaissance de ces profits futurs
- Au niveau du SCR :
 - Hausse du SCR de rachat (le rachat massif annihile les profits futurs)
 - Hausse des SCR mortalité / disability / frais : tous les chocs se calculant par une approche scénario avec un facteur de déformation permanent (hausse permanente des taux de mortalité par exemple) auront un impact plus important du fait de la prise en compte des sinistres futurs.

4.1.4. Atténuateurs de chocs

4.1.4.1. Commissions variables

Comme expliqué auparavant, en couverture de prêt, la rémunération du partenaire peut être réalisée par commissions fixes ou par commissions variables. A l'inverse des commissions fixes, dont le niveau est garanti au partenaire et proportionnel aux primes encaissées, les commissions variables dépendent du niveau de sinistralité observé sur le portefeuille (elles dépendent soit du ratio S/P soit du résultat comptable observé sur l'exercice). La convention financière fixe les conditions de partage de sort entre l'assureur et le partenaire.

L'engagement de l'assureur (le Best Estimate : BE) est en effet composé d'une partie « garantie » (BE_{garanti}) et d'une FDB (Future Discretionary Benefits), qui correspond à la valeur actuelle des commissions variables futures versées à titre discrétionnaire dans le cas d'un contrat emprunteur⁷ :

⁷ Dans le cas des commissions fixes, la FDB est nulle et le BE est égal au BE_{garanti}

$$BE = BE_{garanti} + FDB$$

Dans le cas des commissions variables, le BE garanti intègre les commissions variables contractuelles que l'assureur est tenu de verser à l'apporteur d'affaires, la FDB correspondra aux commissions « à la main de l'assureur » versées au-delà de ce montant contractuel.

Dans le cadre de l'application des chocs en formule standard, dès lors que ces derniers sont calibrés par une approche scénario, l'impact du choc sera a priori diminué si la rémunération du partenaire est effectué via des commissions variables : en effet ; la hausse des sinistres probables sera compensée par une baisse des commissions variables servies, en application de la convention financière. Tout se passe comme si la perte technique liée au choc était partagée entre assureur et apporteur d'affaires.

A l'inverse, si le partenaire bancaire est rémunéré en commissions fixes, les commissions demeureront proportionnelles aux primes, de sorte que l'impact du choc ne sera pas compensé par une baisse de ces dernières.

Lorsque les chocs sont appliqués, on doit ainsi distinguer le calcul de SCR net et le calcul du SCR brut : le premier contient les variations de FDB induites par le choc alors que le second correspond aux variations de BE_{garanti} uniquement.

$$SCR_{net} = \underbrace{(BE_{garantichoqué} - BE_{garanticentral})}_{\substack{\text{Part de la perte avant} \\ \text{absorption par les} \\ \text{commissions variables} \\ \text{discrétionnaires}}} + \underbrace{(FDB_{choqué} - FDB_{central})}_{\substack{\text{Part de la perte} \\ \text{économique absorbée par} \\ \text{les commissions variables} \\ \text{discrétionnaires}}$$

$$SCR_{brut} = (BE_{garantichoqué} - BE_{garanticentral})$$

Pour chaque calcul de SCR net, on suppose que la totalité de la commission variable discrétionnaire est disponible pour amortir le choc. Il convient donc de s'assurer que l'absorption totale prise en compte sur l'ensemble des chocs ne dépasse pas la FDB (en scénario central).

En pratique cette limitation est réalisée :

- En calculant des SCR_{nets} et SCR_{bruts} pour chacun des sous modules
- En agrégeant les BSCR_{nets} et BSCR_{bruts}
- En comparant le montant BSCR_{bruts} - BSCR_{nets} avec la FDB calculée en scénario central

Le montant de l'ajustement lié à l'absorption des chocs par les commissions variables est donné par la formule :

$$Adj_{TP} = -\max(0; \min(BSCR_{bruts} - BSCR_{nets}; FDB))$$

L'impact du passage de commissions fixes à commissions variables sur les besoins de fonds propres associé au portefeuille est présenté dans la suite.

4.1.4.2. *Impôts différés*

La formule standard prévoit également un ajustement lié à l'effet d'absorption des impôts : en effet, si la compagnie d'assurance venait à subir une perte, elle disposerait d'un crédit d'impôt reportable sur les exercices futurs, qui diminuerait sa charge d'impôt à venir (si tant est qu'elle réalise des profits futurs), lui permettant ainsi de reconstituer ses fonds propres.

En pratique, le calcul de l'ajustement lié à l'impôt est le suivant :

$$Adj_{DT} = \min(IDP; Taux_IS * (BSCR - Adj_{TP} + SCR_{op}))$$

Où :

- *IDP* désigne le montant d'impôts différés passifs⁸ net d'impôts différés actifs inscrit au bilan économique S2 (donc en scénario central).
- Le montant $(BSCR - Adj_{TP} + SCR_{op})$ correspond au SCR de la compagnie d'assurance.

Ainsi, la formule suppose que dans le cas d'une perte hypothétique égale au SCR de la compagnie, l'absorption par l'impôt serait égale au crédit d'impôt généré par cette perte, dans la limite des montants recouvrables par imputation sur l'impôt redevable au titre des profits futurs.

4.1.5. *Principe d'orientation des chocs multidirectionnels*

Le principe de Solvabilité 2 n'est pas de fixer les chocs à appliquer à priori en fonction des caractéristiques des contrats mais en fonction des risques auxquels ils sont réellement soumis (i.e. « Substance over form »).

Ainsi pour l'application du choc de mortalité (resp. de longévité), la hausse (resp. la baisse) des taux de mortalité ne doit s'appliquer que sur les polices pour lesquelles cette hausse (resp. baisse) conduit à une hausse du Best Estimate.

Théoriquement, un assuré en arrêt de travail peut donc être soumis au risque de longévité plutôt qu'au risque de mortalité dans la mesure où il pourrait être plus coûteux pour l'assureur que cet assuré se maintienne dans l'état d'invalidité, du fait d'une mortalité des invalides moindre (dans ce cas de figure on peut imaginer que l'assureur doive payer les arrérages plus longtemps).

Néanmoins, en pratique, comme l'assureur est engagé à verser le Capital Restant Du à la date du décès, ce qui constitue son engagement le plus défavorable, nous avons pu vérifier que les lignes de notre model point étaient bien exposées à la mortalité et non à la longévité.

⁸ Pour mémoire, les impôts différés passifs correspondent aux montants d'impôts qui seront payés sur les bénéfices futurs identifiés lors de la constitution du bilan économique

4.1.6. Transformation des chocs annuels en chocs mensuels.

Les chocs définis dans la formule standard s'appliquent à des taux annuels. Le modèle de projection réalisé étant à pas mensuel, il a été nécessaire de trouver les chocs mensuels équivalents au choc annuel de la formule standard.

Par ailleurs, on comprend que la façon dont est appliqué le choc équivalent mensuel peut avoir de fortes incidences sur les calculs de SCR de la compagnie d'assurance.

Cette problématique s'est posée pour la mise en œuvre des chocs de maintien en arrêt de travail : nous avons dû déterminer un choc mensuel équivalent au choc annuel renseigné pour les différents âges et les différentes anciennetés de la table de maintien en incapacité mensuelle.

Comme explicité auparavant, la sortie en arrêt de travail peut s'expliquer par le rétablissement ou le décès. Dans le cas du choc disability / morbidity, les taux de mortalité des invalides sont inchangés par rapport au scénario central et seuls les taux de rétablissement subissent une déformation. La réalisation de la table de maintien choquée passe par les étapes suivantes :

- Reconstitution du taux annuel de rétablissement (pour un assuré d'âge x à l'entrée en arrêt et d'ancienneté y dans le risque) à partir de la loi mensuelle de rétablissement :

$$1 - Tx_{\text{Rétab}}^{\text{Annuel}}(x, y) = \prod_{k=1}^{12} (1 - Tx_{\text{Rétab}}^{\text{Mensuel}}(x, y + k))$$

- Détermination du taux annuel de rétablissement choqué par application de la formule suivante :

$$Tx_{\text{Rétab-Choqué}}^{\text{Annuel}}(x, y) = 80\% \times Tx_{\text{Rétab}}^{\text{Annuel}}(x, y)$$

- Détermination des chocs mensuels équivalents par la formule suivante :

$$1 - Tx_{\text{Rétab-Choqué}}^{\text{Annuel}}(x, y) = \prod_{k=1}^{12} (1 - Tx_{\text{Rétab}}^{\text{Mensuel}}(x, y + k) * \text{Choc}_{\text{Equivalent}}^{\text{Mensuel}}(x, y))$$

La solution de l'équation précédente a été déterminée par simulations numériques sous Excel.

A titre illustratif, nous présentons ci-dessous la comparaison entre la loi de maintien « Best Estimate » et la loi de maintien choquée dans le cadre du choc disability / morbidity pour deux âges différents à la date de survenance du sinistre :

Lois de maintien centrales et choquées

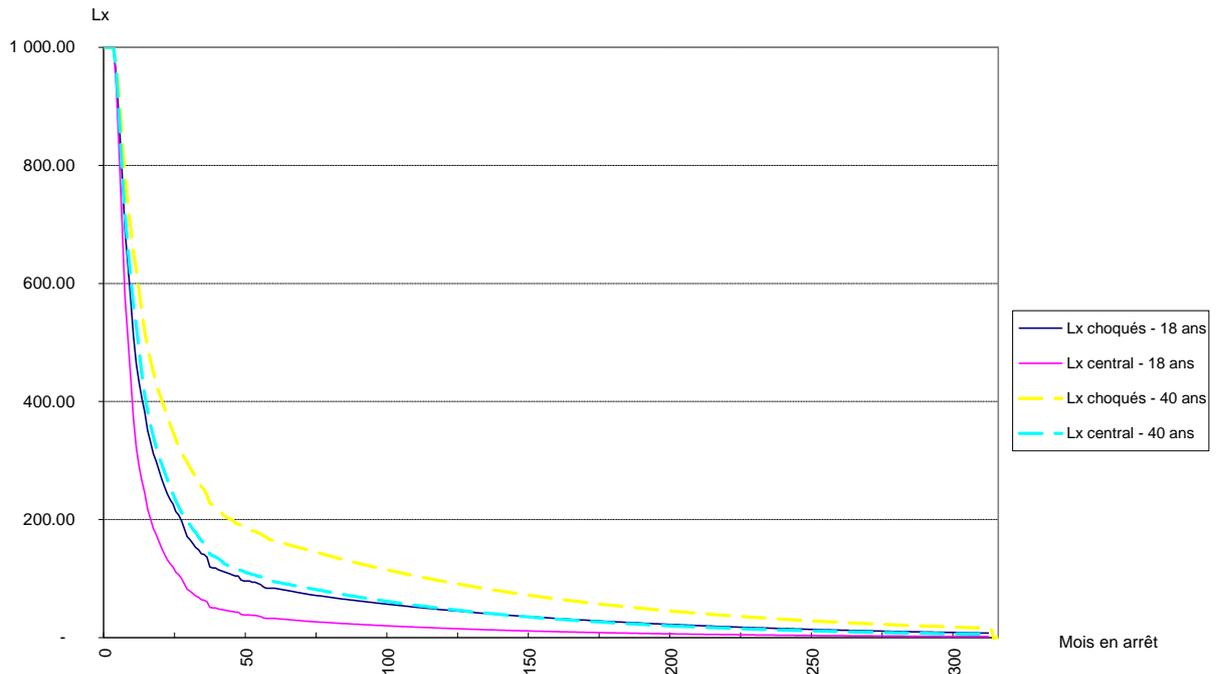


Figure 36 : présentation de la loi de maintien centrale et choquée pour 2 âges distincts d'entrée dans le risque

Afin de quantifier plus facilement l'impact associé à ce choc, le tableau ci-dessous présente la hausse de l'espérance de maintien en arrêt de travail pour différents âges à la survenance de l'arrêt (pour des raisons de confidentialité, nous ne pouvons pas présenter les durées de maintien en vision « Best Estimate » aux différents âges) :

| Age | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hausse de l'espérance de maintien induite par le choc | + 74% | + 60% | + 54% | + 54% | + 39% | + 34% |

Il est à noter que dans le cadre de la réalisation du choc décès de la formule standard, nous avons appliqué un raisonnement du même type que le raisonnement ci-dessus : en effet, la mortalité des invalides doit subir un choc mensuel équivalent au choc annuel de 15%.

4.2. Notion de besoin de fonds propres associé au portefeuille et calcul du SCR associé au portefeuille

4.2.1. Notion de Besoin de Fonds Propres

Conformément à sa logique « économique », la nouvelle réglementation permet d'admettre en couverture du SCR les profits futurs attendus dans les primes futures incluses dans l'élaboration du bilan économique (VIF nette d'impôt futur). Dit autrement, la rentabilité future des contrats couvre en partie le SCR qu'ils génèrent⁹. Il est donc nécessaire dans les études de rentabilité de déduire des SCR générés par un contrat les profits futurs attendus sur ce contrat.

⁹ A l'inverse, une VIF négative génère un besoin de fonds propres supplémentaire

Par ailleurs, comme nous l'avons vu précédemment, en complément du Best Estimate associé à un contrat, une Risk Margin doit être constituée par l'assureur dans son bilan économique, une sorte de matelas de sécurité minimal complémentaire au BE (dont le calcul est basé sur une approche « coût du capital »).

Ainsi, dans le cadre de notre étude, le Besoin de fonds propres associé à un contrat à un instant de projection t sera le montant suivant :

$$Besoin_{FP}(t) = SCR(t) - (VIF(t) - RM(t))$$

C'est ce besoin de fonds propres qui sera considéré comme l'indicateur pertinent du capital immobilisé lors du calcul des indicateurs de rentabilité.

4.2.2. Calculs de SCR sur le portefeuille de notre étude

4.2.2.1. Calcul du SCR à fin 2012

Nous avons procédé au calcul du SCR sur notre portefeuille en utilisant l'outil de projection développé sous Prophet. A fin 2012, le SCR calculé correspond à 148% de l'Exigence de Marge calculée sous Solvabilité 1 :

| | |
|---------------|---------------|
| SCR | 147,8% |
| dont BSCR | 147,2% |
| dont SCR Op | 44,2% |
| dont Adj | -43,6% |
| EMS S1 | 100,0% |

La décomposition du BSCR est la suivante à fin 2012 :

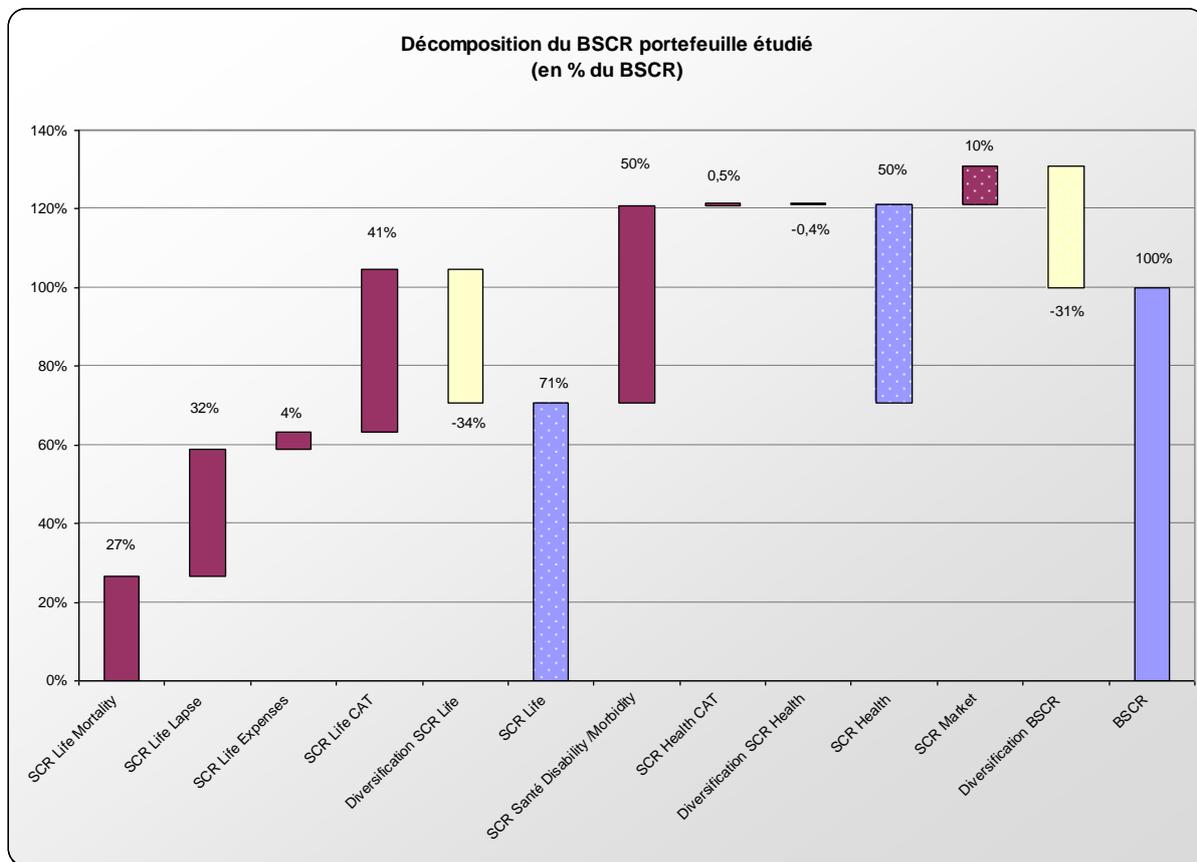


Figure 37 : décomposition du BSCR du portefeuille étudié

On constate que les principaux chocs impactant notre portefeuille sont :

- Le SCR Disability / Morbidity (50% du BSCR avant diversification), qui induit une forte augmentation du Best Estimate du fait de la hausse couplée des taux d'incidence et des durées de maintien (cf. supra).
- Le SCR Life Cat (41% du BSCR avant diversification), qui correspond à 0,15% des Capitaux sous risque à la date de calcul du SCR.

- Le SCR Life Lapse (le calcul des rachats de masse étant retenu en emprunteur) impacte beaucoup le SCR car l'assureur se prive de profits futurs sur une durée importante (durée résiduelle des prêts).
- Le SCR Life mortality (qui correspond à une hausse permanente de 15% des taux de mortalité) entraîne une forte hausse des prestations sur la durée de projection, il représente 27% du BSCR avant diversification.

Le SCR market à fin 2012 reste relativement faible car il est proportionnel à l'encours d'actif, que l'on suppose égal aux provisions mathématiques constituées à fin 2012 en première approche. Les flux de passif sont exposés au risque à la hausse des taux, car les flux de Best Estimate négatifs en fin de projection sont moindres du fait d'une actualisation plus forte.

4.2.2.2. *Calcul de l'évolution des SCR sur la durée de projection et évolution des besoins de fonds propres de l'assureur au fil du temps*

Afin de mener à bien l'étude de rentabilité de notre portefeuille, nous avons besoin de connaître l'évolution du SCR au fil du temps. Nous avons donc paramétré dans notre modèle de projection les dates de calcul des chocs afin de pouvoir calculer les SCR futurs.

Ce calcul des SCR futurs permet également (une fois le risque de marché retraité) de calculer la Risk Margin à chaque date.

Nous pouvons donc reconstituer les besoins de fonds propres de l'assureur sous solvabilité 2 à chaque date de projection. Les résultats sont présentés ci-dessous (les chiffres sont rapportés à l'Exigence de Marge calculée à fin 2012) :

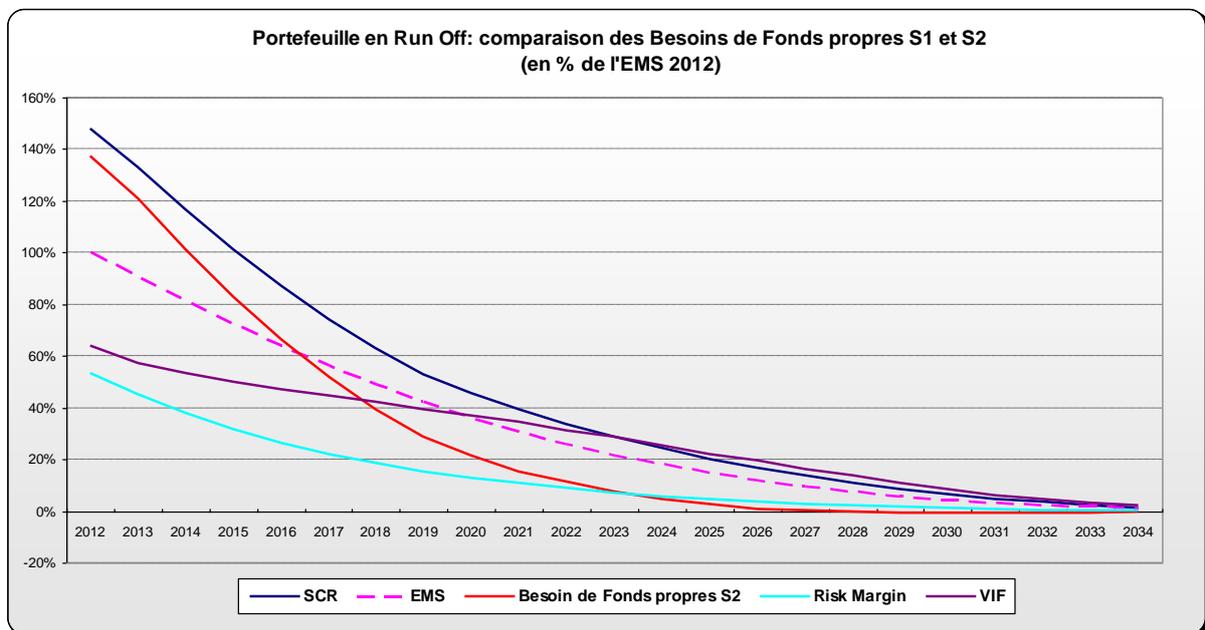


Figure 38 : écoulement des besoins de fonds propres dans le temps

Ce graphique amène plusieurs constats :

- Le SCR décroît plus vite que l'exigence de marge S1. Selon notre analyse, ceci est lié au risque arrêt de travail : en début de projection, les SCR disability/mobidity ont en effet un poids relatif très important dans le BSCR

calculé, du fait du calibrage du choc disability en formule standard (hausse permanente des taux d'incidence, couplée à une hausse permanente des taux de maintien en arrêt de travail). On comprend que plus la durée de projection résiduelle est importante et plus le poids relatif de ce choc dans le SCR sera important (plus de sinistres se cumulent et les durées de règlement sont longues).

- L'écoulement de la Risk Margin a une allure similaire à celui du SCR. A fin 2012, la Risk Margin représente 36% du SCR.
- La VIF décroît moins vite que les autres grandeurs étudiées : nous pouvons mettre ceci en parallèle avec l'amélioration des ROE en fin de projection, du fait de l'expression des cotisations en pourcentage du Capital Initial, alors que les sinistres probables baissent plus vite du fait de leur proportionnalité aux Capitaux Restant Dus.
- En début de projection, le besoin de fonds propres S2 de l'assureur est nettement supérieur à l'exigence de marge calculée sous Solvabilité 1, puis, après 2016, le besoin de fonds propres S2 devient inférieur à l'exigence de marge S1. A partir de 2017, le besoin de fonds propres du portefeuille en Run Off sous solvabilité 2 est inférieur à l'exigence de marge sous solvabilité 1 : la prise en compte de la VIF en déduction du SCR permet cette inversion.

4.2.3. Comparaisons entre Solvabilité 1 et Solvabilité 2 pour des portefeuilles emprunteurs « mono-garantie ».

Afin de compléter notre analyse, nous avons simulé les calculs de SCR en 2012 et aux dates futures pour des portefeuilles « mono-garantie », le premier étant constitué du risque décès seul et le second du risque IT seul.

Le tableau ci-dessous présente le ratio entre le SCR calculé sur le portefeuille et l'exigence de marge de solvabilité calculée sur ce portefeuille dans les 3 cas de figure (les deux portefeuilles fictifs et le portefeuille étudié dans le cadre de ce mémoire)

| années de projection | Portefeuille mono-garantie IT seule | Portefeuille mono-garantie DC seul | Portefeuille étudié |
|----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| 2012 | 1641% | 103% | 148% |
| 2016 | 1117% | 106% | 136% |
| 2020 | 889% | 107% | 126% |
| 2024 | 711% | 107% | 135% |
| 2028 | 542% | 107% | 148% |
| 2032 | 318% | 123% | 152% |

A l'issue de cette comparaison, il apparaît que les garanties arrêt de travail en assurance des emprunteurs sont très fortement pénalisées dans le nouveau référentiel réglementaire, alors que les garanties décès semblent moins touchées. Ceci traduit en fait :

- Que le calcul de l'exigence de marge de solvabilité pour les garanties arrêt de travail est un calcul factoriel basé sur les primes de l'exercice ou la charge moyenne de sinistres sur 3 années alors que le calcul du SCR disability projette une hausse de l'incidence et des durées de maintien jusqu'à extinction des prêts (donc sur une période de plusieurs exercices comptables). On voit

d'ailleurs la décroissance du SCR disability en proportion de l'exigence de marge au fil du temps.

- Que le calcul de l'exigence de marge de solvabilité pour les garanties décès est déjà relativement pénalisant en assurance des emprunteurs (les durées résiduelles de prêt dépassant souvent 5 années, le coefficient de 0,3% des capitaux sous risques est prépondérant, sauf en fin de projection), de sorte que Solvabilité 2 ne pénalise pas beaucoup plus ce risque.

On constate par ailleurs que sur le portefeuille étudié dans le cadre de ce mémoire, la prépondérance du risque décès par rapport au risque arrêt de travail (le risque décès représente plus de 70% des primes encaissées sur la durée résiduelle de projection) permet de contenir le ratio SCR/EMS autour de 150%.

Un portefeuille d'assurance des emprunteurs plus « standard » (et donc avec un poids des garanties arrêt de travail plus important) serait plus fortement pénalisé par le nouveau référentiel réglementaire Solvabilité 2.

4.2.4. Quel impact des commissions variables sur les SCR ?

Afin de mesurer l'impact que pourrait avoir le passage en commissions variables, nous avons réalisé des simulations en changeant le mode de commissionnement du partenaire. Au lieu de commissions fixes, nous avons supposé une part de rémunération en commissions fixes et une part en commissions variables.

Pour que cette comparaison soit pertinente, nous avons réalisé à fin 2012 une équivalence de valeur actuelle (au taux sans risque) entre les commissions versées dans le futur en scénario central, que le mode de rémunération soit fixe à 100% ou couplé fixe-variable.

Ainsi pour une part de rémunération fixe-variable prédéterminée, nous pouvons déterminer au cas par cas le taux de commissionnement variable permettant de verser (en valeur actualisée) la même rémunération au partenaire sur la période 2012 - 2042.

Nous présentons ci-dessous les besoins de fonds propres au fil du temps pour un passage en commissions variables dans deux cas de figure :

- Part de commissions fixes à 90% et part de commissions variables à 10%
- Part de commissions fixes à 80% et part de commissions variables à 20%

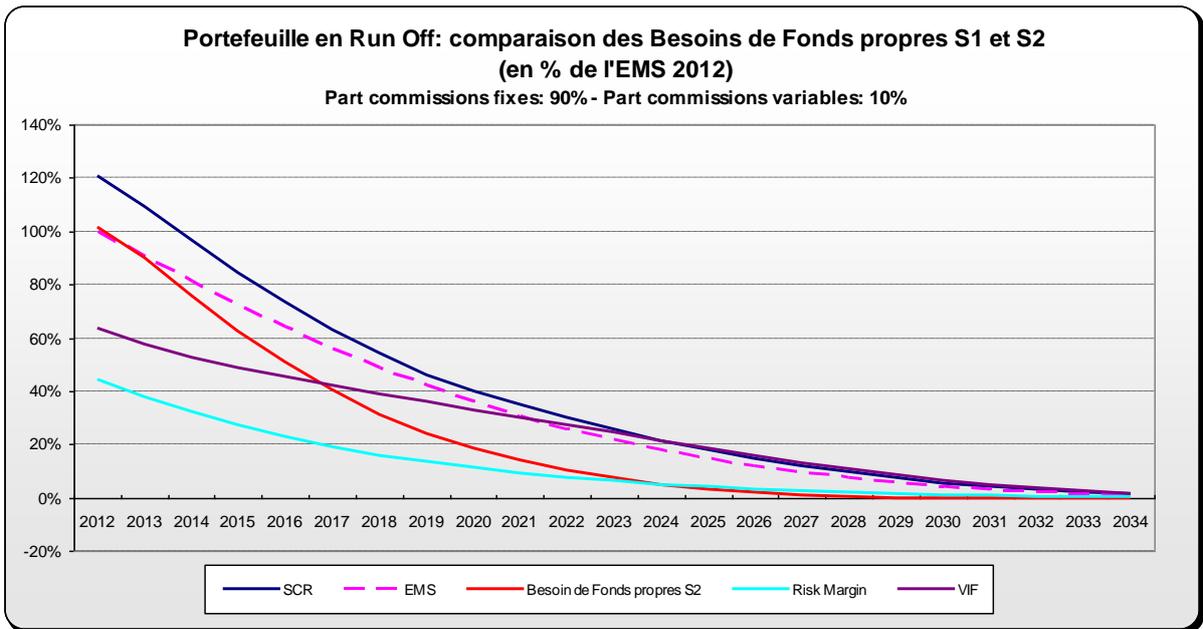


Figure 39 : écoulement des besoins de fonds propres dans le temps pour un portefeuille en commissionnement mixte (part de commissions fixes : 90% / commissions variables : 10%)

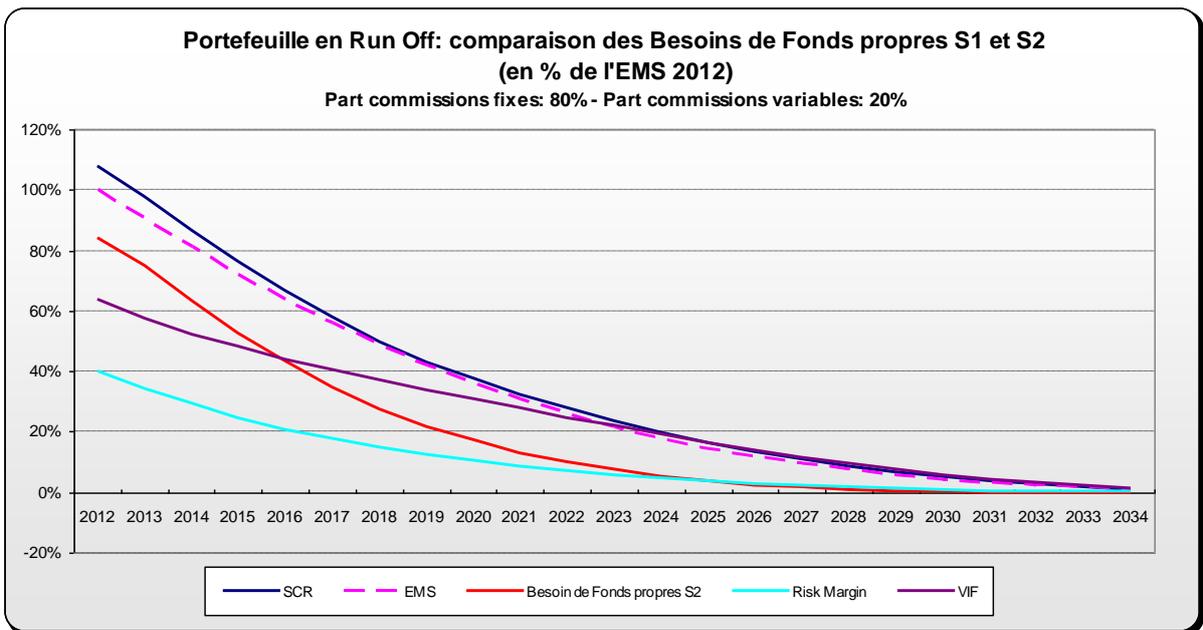


Figure 40 : écoulement des besoins de fonds propres dans le temps pour un portefeuille en commissionnement mixte (part de commissions fixes : 80% / commissions variables : 20%)

On constate comme on s’y attendait que plus la part de rémunération est assurée par commissions variables et plus le SCR diminue ; en conséquence, on s’attend également à une baisse de la RM lorsque la part de commissionnement variable augmente (cette dernière est proportionnelle aux SCR futurs).

Les commissions variables permettent l’absorption des chocs techniques, en particulier du choc Disability et Mortality qui pesaient 50% et 27% du BSCR avant diversification dans le cas d’un commissionnement fixe exclusivement (cf. supra). A titre de comparaison, voici l’impact de ces chocs sur le BSCR dans les deux scénarii envisagés auparavant :

| | Répartition du commissionnement | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|---|---|
| | 100% commissions fixes | 90% commissions fixes - 10% commissions variables | 80% commissions fixes - 20% commissions variables |
| Part du choc Disability dans le BSCR | 50% | 39% | 31% |
| Part du choc Mortality dans le BSCR | 27% | 22% | 18% |
| <i>Avant diversification</i> | (1) | (2) | (3) |

Nous avons l'impression sur ce tableau que l'impact d'un passage aux commissions variables semble avoir un poids relatif plus important entre les répartitions (1) et (2) ci-dessus qu'entre les répartitions (2) et (3). Nous avons pu vérifier ce constat sur les SCR en simulant d'autres répartitions de commissionnement fixe-variable¹⁰ :

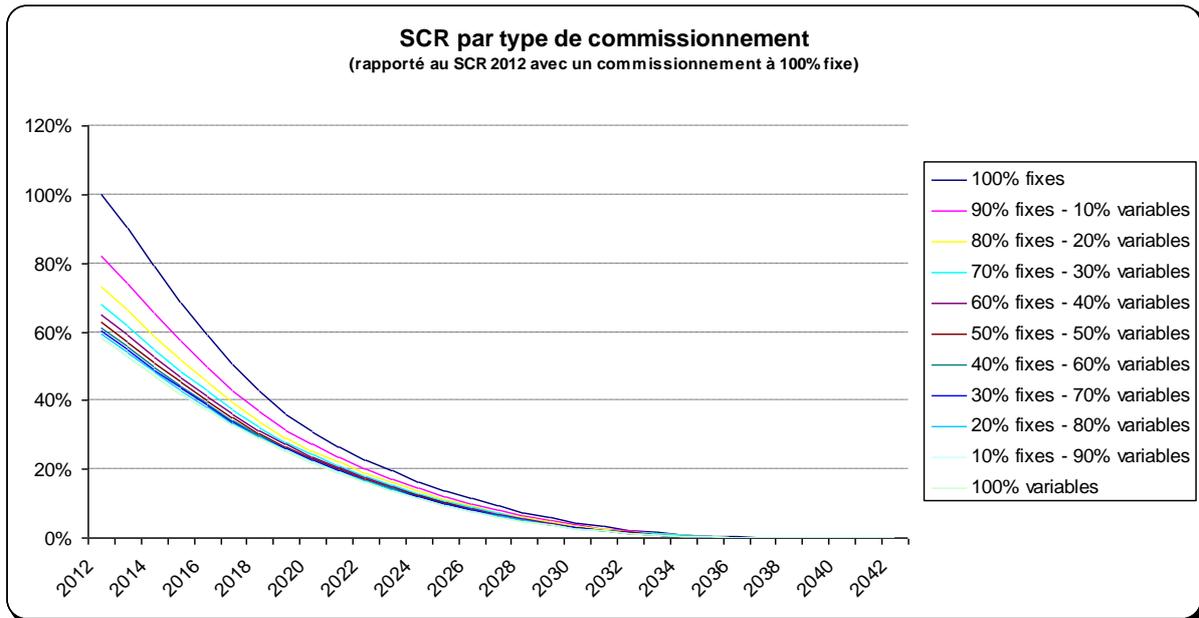


Figure 41 : allure du SCR par type de commissionnement

Comme précisé auparavant, les constats effectués sur le SCR se répercutent également sur la RM :

¹⁰ Il convient cependant de noter que plus la part de commissionnement variable est importante et plus les cas sont « irréalistes » : en effet, l'apporteur d'affaires préférera une rémunération « certaine » à une rémunération dépendante de la sinistralité.

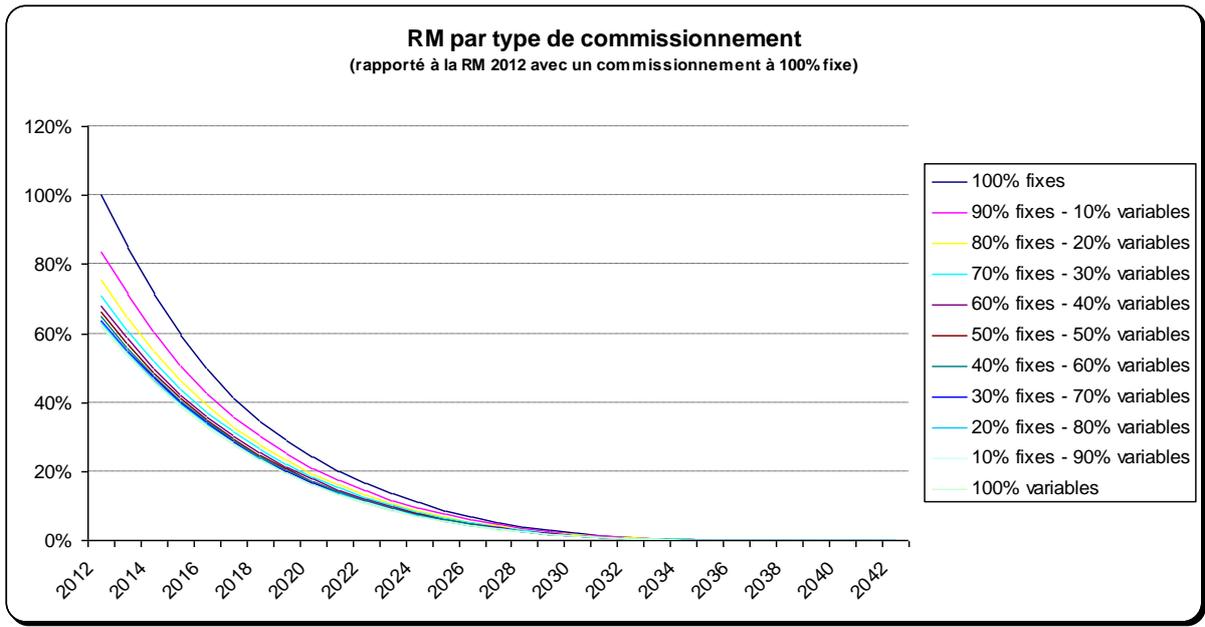


Figure 42 : allure de la RM par type de commissionnement

Pour ce qui est de la VIF, comme l'équivalence de commissions n'est valable qu'en 2012, la VIF aux dates de projections futures ne sera pas la même dans les différents cas de figure : en effet, les résultats se déformant dans le temps (plutôt à la hausse comme on a pu le voir avec l'analyse des ROE) et la commission variable étant un pourcentage constant du résultat, la rémunération mixte « fixe-variable » devient plus défavorable pour l'assureur au fil du temps, car il verse des montants de commissions supérieurs dans ce cas de figure que dans une rémunération fixe à 100%. Le graphique suivant illustre le phénomène :

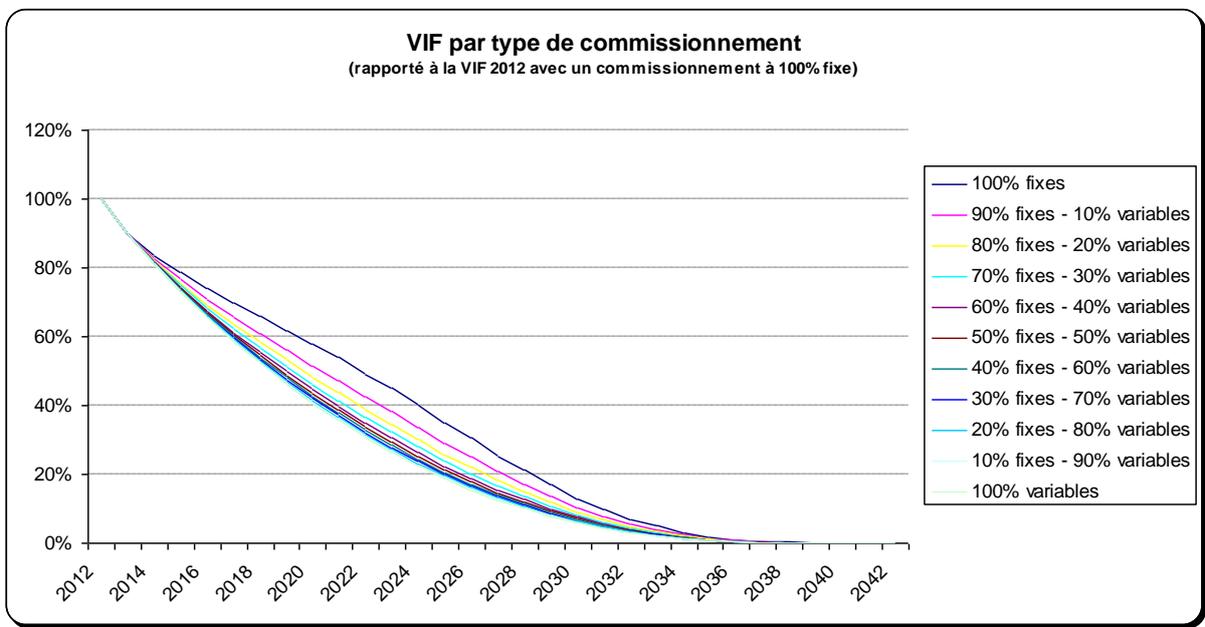


Figure 43 : allure de la VIF par type de commissionnement

Les grandeurs précédemment calculées permettent de déterminer l'évolution du besoin de fonds propres (BFP) au fil des années de projection, suivant les modes de rémunération du partenaire envisagé :

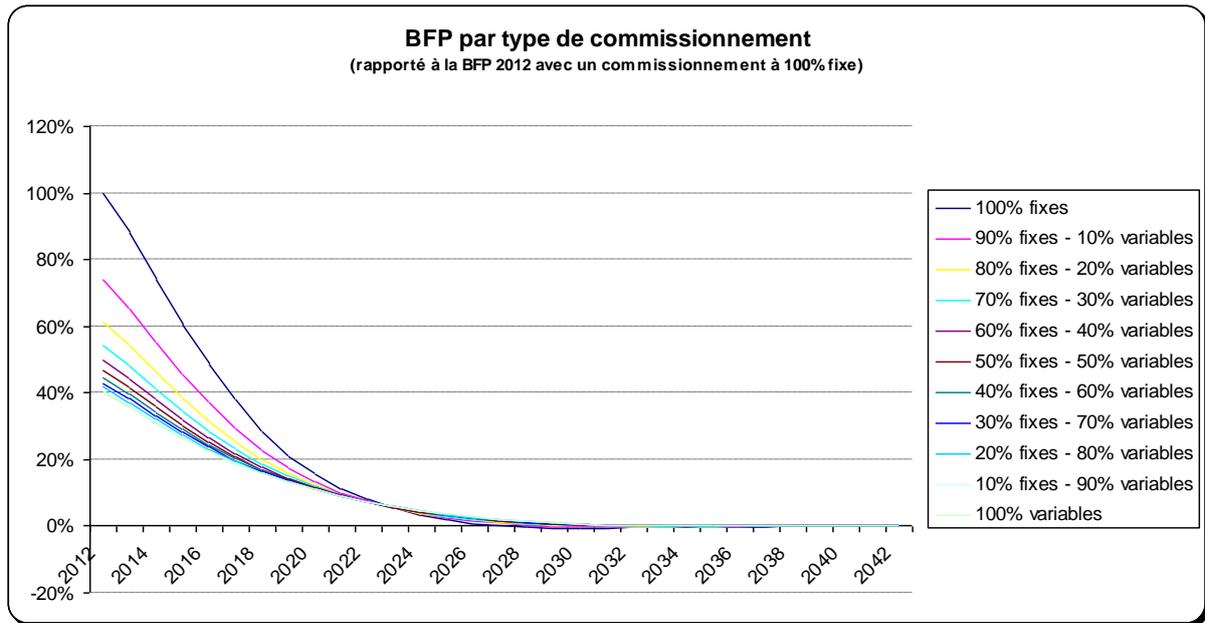


Figure 44 : allure du BFP par type de commissionnement

On constate que le passage d’une rémunération du partenaire assurée par commission fixe exclusivement à une rémunération mixte répartie à 80% de commission fixe et 20% de commission variable entraîne une baisse du besoin de fonds propres de 40% en début de projection... Dans le cas hypothétique où les commissions seraient à 100% variables, le besoin de fonds propres serait diminué de 60%. Le nouveau référentiel réglementaire Solvabilité 2 est donc clairement favorable aux commissions variables en assurance des emprunteurs.

Par ailleurs, il convient encore de préciser que le portefeuille étudié dans le cadre de ce mémoire présentait la particularité d’avoir une part du risque arrêt de travail relativement faible. Nul doute que les constats ci-dessus sur le passage de commissions fixes à commissions variables seraient encore amplifiés avec un portefeuille moins atypique.

4.3. Présentation de la rentabilité du portefeuille en run off dans le nouvel univers réglementaire

4.3.1. Portefeuille étudié dans le cadre de ce mémoire

Pour l’analyse comparative, nous avons retenu le TRI calculé dans les deux environnements. Si on observe la séquence de flux d’investissement sous Solvabilité 2 comparativement à celle calculée sous Solvabilité 1, on constate que le flux initial et les flux en début de projection sont nettement plus importants sous Solvabilité 2 :

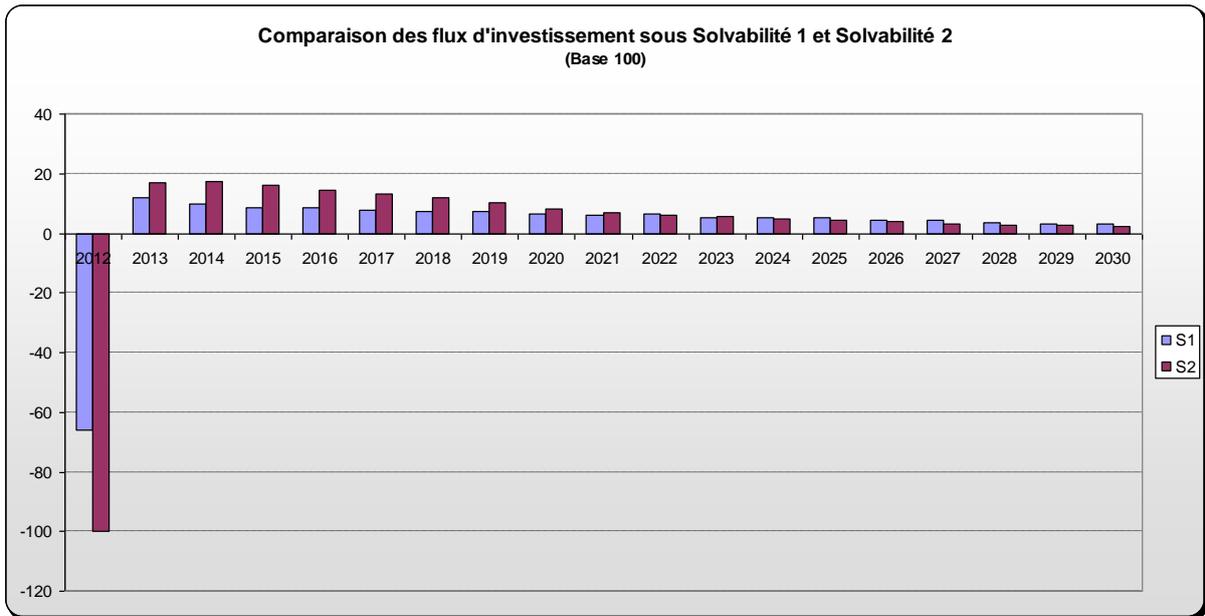


Figure 45: Flux d'investissement (portefeuille en run off) sous Solvabilité 1 et Solvabilité 2

Cet effet est dû aux variations importantes de capital d'une année sur l'autre dans le cas de Solvabilité 2 (en lien avec la forte décroissance du poids relatif du choc arrêt de travail au fil du temps) : le SCR et la Risk Margin baissent rapidement au cours des années de projection ce qui se traduit par des variations de besoins de fonds propres importantes.

Au final, le TRI calculé sous Solvabilité 2 est inférieur au TRI calculé sous Solvabilité 1 (plus d'un point de TRI d'écart) :

| | Solvabilité 1 | Solvabilité 2 |
|--|---------------|---------------|
| TRI du portefeuille en Run Off (sur 2012-2042) | 9,02% | 7,82% |

4.3.2. Portefeuille fictif avec commissions variables

Si on simule le calcul de TRI précédent pour différents types de commissionnement fictifs (part d'un commissionnement variable de plus en plus important), nous aboutissons au résultat suivant :

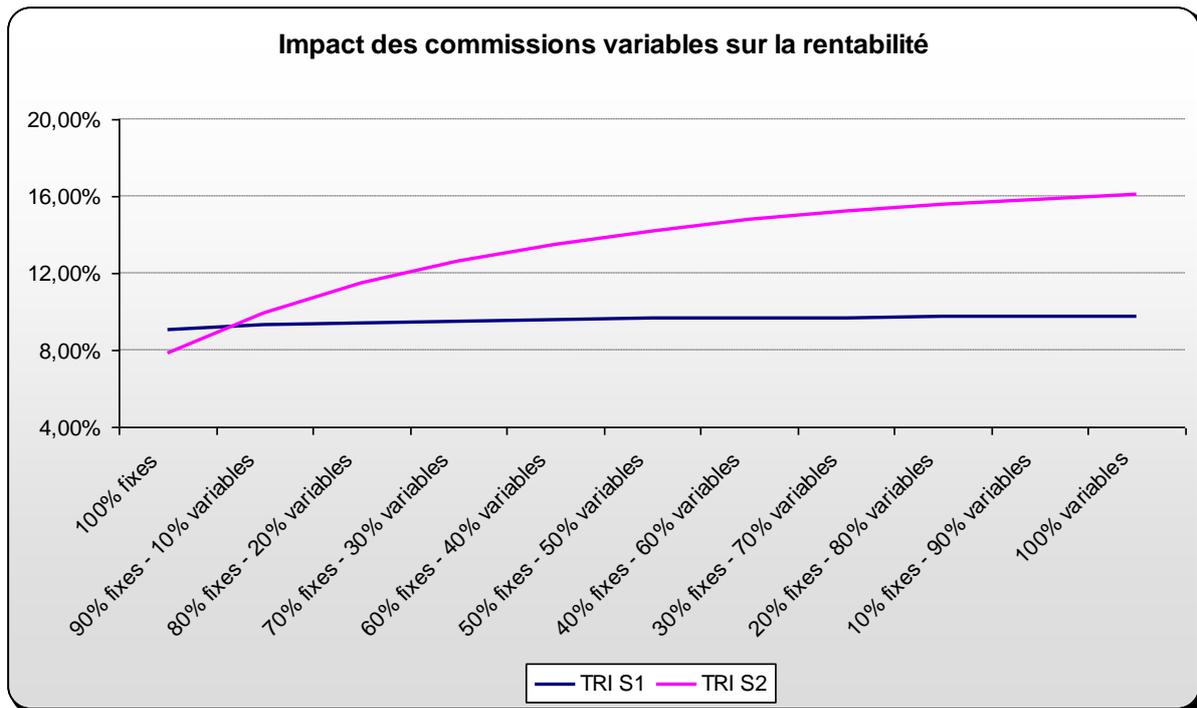


Figure 46 : impact de la structure de commissionnement sur la rentabilité de l'assureur

On constate avec cette simulation qu'à l'inverse de Solvabilité 1 où le TRI était peu dépendant du type de commissionnement, le TRI est très sensible en S2 (il passe du simple au double suivant le type de commissionnement retenu).

On comprend ainsi que l'optimisation de la rentabilité pour l'assureur dans le nouveau référentiel passe par la négociation d'une part de commissionnement variable avec le partenaire, afin de limiter l'impact du choc disability sur ses besoins de fonds propres notamment. Si un commissionnement variable « intégral » n'est pas réaliste dans les conditions de marché actuelles (les partenaires préférant une rémunération certaine et quantifiable d'avance), une part de commissionnement variable de l'ordre de 30% permet déjà une nette amélioration de la rentabilité de l'assureur et une maîtrise de son SCR.

Afin d'amener le partenaire à accepter un commissionnement pour partie variable, une solution pour l'assureur est de lui proposer une espérance de commissionnement supérieur dans le cas de commissions mixtes. Ce faisant, compte tenu des différences de TRI présentées ci-dessus, l'assureur pourrait néanmoins améliorer sa rentabilité sous Solvabilité 2, même si il devra probablement verser plus de commissions à son partenaire dans ce cas de figure.

4.4.Limites de la Formule Standard

La formule standard présente l'inconvénient d'être appliquée de manière identique quelle que soit la société d'assurance. Ainsi, le calibrage des chocs de la formule standard ne correspond pas forcément au profil de risque du portefeuille étudié.

Comme nous l'avons mis en évidence, le risque arrêt de travail est fortement pénalisé par la nouvelle réglementation Solvabilité 2. Ceci est dû au fait que le choc Disability/Morbidity prévu dans la Formule Standard a été calibré sur la base des données de sociétés suédoises et anglaises. Or la nature des couvertures de risque santé est fortement dépendante de la protection sociale en vigueur dans chaque pays et les couvertures sont très hétérogènes entre les différents états européens...

Les chocs Disability/Morbidity et Longevity ne semblent pas pertinents dans leur expression. En effet, le choc Disability/Morbidity est exprimé sur la base des taux de sortie plutôt que des taux de maintien, alors que la variable qui intéresse l'assureur est la durée moyenne de maintien. De même, pour ce qui est du choc Longevity, il aurait pu être intéressant de choquer la durée moyenne de survie plutôt que de simuler une baisse permanente des taux de décès annuels de 20%.

Au-delà du calibrage des chocs de la formule standard qui ne correspond pas forcément au profil de risque de notre portefeuille, le choc Disability/Morbidity induit une déformation sur les taux de maintien d'autant plus significative que le taux de maintien est faible. A titre d'exemple prenons deux âges 30 ans et 20 ans :

- Le taux de maintien en 1ère année d'arrêt de travail issu de la table du BCAC pour une personne d'âge 30 ans est d'environ 3.5%. L'application du choc de rétablissement de -20% conduit à un taux de maintien choqué de : $1 - (1-20\%) * (1-3,5\%)$ soit 22,8%, ce qui est près de 6 fois plus élevé que le taux de maintien initial (3,5%).
- Pour un âge d'entrée en arrêt de travail de 20 ans, le taux de maintien en 1ère année d'arrêt de travail déduit de la table du BCAC est d'environ 1.7%. L'application du choc de rétablissement de -20% conduit à un taux de maintien choqué de : $1 - (1-20\%) * (1-1,7\%)$ soit 21,4%, ce qui est plus de 12 fois plus élevé que le taux de maintien initial (1,7%).

Ces deux exemples montrent qu'une petite variation du taux de maintien central induit une variation très importante après choc.

Afin de palier les imperfections de la formule standard sur le risque arrêt de travail notamment, il est envisageable de mettre en place un Modèle Interne partiel afin de modéliser de manière plus fine ce risque et d'obtenir une exigence de fonds propres cohérente avec la réalité du portefeuille, qui pourra s'avérer inférieure à celle calculée par la formule standard. Cependant, la mise en place d'un Modèle Interne est complexe et nécessite l'approbation des Autorités de Contrôle.

Conclusion

L'étude de rentabilité réalisée dans le cadre de ce mémoire a permis de mettre en évidence les spécificités de l'assurance des emprunteurs, en particulier dans le cas d'un contrat collectif.

Une des difficultés à laquelle est confronté l'assureur, lors de la tarification d'un contrat collectif, est qu'il s'engage sur un tarif sans connaître les caractéristiques de la population à assurer. Par ailleurs, ce tarif étant « collectif » c'est-à-dire variant pas ou peu avec l'âge des adhérents (il peut exister des tranches d'âge, mais ces dernières restent très étendues dans les contrats actuels), il doit pouvoir anticiper avec pertinence la population assurée de demain, car ses marges de manœuvres seront nulles à posteriori. L'atteinte des objectifs de rentabilité fixés par l'assureur au lancement de l'offre sera donc dépendante du profil d'adhésions au contrat collectif. En lien avec ce constat, l'analyse de statistiques descriptives sur l'ensemble des générations a montré que les caractéristiques de la population assurée pouvaient varier fortement d'une génération de souscription à l'autre ; ces variations étant principalement liées aux conditions de marché et d'accession à la propriété.

Outre les caractéristiques de la population assurée, l'environnement concurrentiel de ces contrats, ainsi que les évolutions réglementaires passées ou à venir (loi Lagarde de 2010 permettant le libre choix pour l'assuré de son contrat d'assurance à la souscription du prêt / et le projet de loi Hamon reconnaissant à l'assuré le droit de changer de contrat d'assurance emprunteur dans les 12 mois qui suivent la signature de l'offre de prêt, probablement à partir du 26 Juillet 2014) entraînent une pression tarifaire sur les contrats collectifs d'assurance des emprunteurs, qui se répercute mécaniquement sur la rentabilité. Ces facteurs réglementaires risquent à terme d'entraîner un accroissement de la part des contrats individuels en assurance des emprunteurs, ciblant principalement les « bons risques » (primo accédants en bonne santé), probablement au détriment des contrats collectifs. Les acteurs en assurance collective devront tenter de rester compétitifs sur ce segment afin de continuer à assurer une mutualisation intra générationnelle dans leurs contrats.

Pour analyser avec pertinence la rentabilité d'un portefeuille d'assurance des emprunteurs, nous avons vu que ce dernier doit être projeté jusqu'à extinction de l'intégralité des prêts : en effet, les engagements de l'assureur varient fortement au cours du temps, et la rentabilité se déforme en conséquence. Ainsi, un indicateur de type Return On Equity, correspondant au résultat comptable de l'exercice rapporté au besoin de fonds propres du contrat, n'est applicable que si on a affaire à un portefeuille « en rythme de croisière » et que l'on analyse ce dernier toutes générations confondues. Pour avoir une vision plus juste, surtout pour un portefeuille en développement, un calcul de TRI ou de ROE actualisé semble plus pertinent.

Compte tenu du nombre important d'assurés adhérents au contrat collectif étudié, et de l'hétérogénéité de leurs caractéristiques, il a été nécessaire de regrouper ces derniers au sein de catégories similaires et de créer un « model point » représentatif de la population assurée. Il n'est en effet pas envisageable de réaliser une projection tête par tête, surtout si le modèle de projection est à pas mensuel comme le notre, pour des raisons de temps de calcul principalement. Assurer un regroupement de qualité est crucial pour pouvoir mesurer la rentabilité future avec fiabilité. L'étendue des classes ainsi que la façon dont sont calculées les caractéristiques moyennes de ces dernières (pondération des données par les capitaux assurés

par exemple) vont fortement influencer les chiffres projetés par le modèle. Pour se convaincre de l'importance de ces regroupements, on peut regarder les analyses de sensibilité qui nous montrent que des différences d'âges des adhérents ou de durées moyennes de prêts relativement faibles impactent fortement la rentabilité espérée par l'assureur.

La nouvelle réglementation sur la Solvabilité des compagnies d'assurances change complètement les principes de calcul des besoins de fonds propres associés aux contrats d'assurance des emprunteurs. On passe d'une approche factorielle des besoins de fonds propres (en fonction des primes annuelles, ou de la charge de sinistres, et des capitaux sous risque à une date donnée) à une approche simulation, sur un horizon calqué sur la durée résiduelle des prêts. Ici encore, il faut souligner l'importance des regroupements réalisés avant la projection, dans la mesure où Solvabilité 2 définit les exigences de fonds propres de l'assureur en fonction de l'évolution de son bilan économique dans des situations adverses de sinistralité et que les variations de bilan économique induites par un choc dépendent du modèle point utilisé...

Pour les garanties décès des contrats d'assurance des emprunteurs, qui étaient déjà fortement pénalisées sous Solvabilité 1 (du fait de l'application prépondérante dans le calcul d'un coefficient de 0,3% des Capitaux sous risque compte tenu de la durée résiduelle des engagements de l'assureur), l'impact du changement de réglementation ne devrait pas être trop important en termes quantitatifs, compte tenu du calibrage du choc de mortalité retenu. En revanche, pour les garanties arrêt de travail, l'expression du choc prévue dans la formule standard est très pénalisante pour les contrats d'assurance des emprunteurs : on couple en effet une hausse de l'incidence avec une baisse des taux de rétablissement sur la durée résiduelle des prêts et donc à tous les pas de projection futurs. Par contre, comme nous avons pu le voir, la décroissance du SCR lié à l'arrêt de travail (pour un portefeuille en run-off) est très rapide dans le temps.

Même si les exigences de capital sont rehaussées sous Solvabilité 2, la logique « économique » souhaitée dans le cadre de cette réglementation permet néanmoins de diminuer cette tendance par deux leviers : la reconnaissance des profits futurs en tant qu'élément de couverture d'une part, mais aussi la prise en compte de l'atténuation des chocs par les commissions variables. Ces dernières permettent d'absorber fortement les chocs de souscription (mortalité et incapacité-invalidité) par une baisse importante des commissions servies dans le futur en cas de choc. Au terme de notre étude d'impacts, il apparaît que l'optimisation de la rentabilité des contrats emprunteurs sous Solvabilité 2, ne sera réalisable que si l'organisme assureur négocie une commission variable avec le partenaire. Or les partenaires souhaitent plutôt s'orienter vers des commissions fixes, pour que leur rémunération soit prévisible et ne dépende pas des conditions de sinistralité du contrat (ainsi que des modalités de provisionnement retenues...). Pour optimiser leur rentabilité, une des pistes pour les assureurs sera donc de convaincre les partenaires d'opter pour la mise en place d'un commissionnement mixte couplant des commissions fixes et variables, quitte à mieux rémunérer le partenaire (en espérance mathématique) dans le cas de commissions « mixtes » que dans le cas de commissions fixes. Ce faisant, l'assureur réduira certes son espérance de résultat, mais la réduction des fonds propres immobilisés devrait être supérieure.

Table des Figures

- *Figure 1 : les intervenants d'un contrat collectif d'assurance emprunteur*
- *Figure 2 : montant des cotisations en Assurance des emprunteurs (Source : FFSA et GEMA)*
- *Figure 3 : répartition du marché de l'assurance des emprunteurs pour les contrats collectifs (source : Argus de l'assurance / FFSA / GEMA)*
- *Figure 4 : répartition des cotisations par garantie en assurance des emprunteurs (Source : FFSA GEMA)*
- *Figure 5 : diagramme des flux de l'opération d'emprunt*
- *Figure 6 : évolution de la PRC pour une tarification sur CI en fonction de la durée de l'emprunt*
- *Figure 7 : évolution de la PRC pour une tarification sur CRD en fonction de la durée de l'emprunt*
- *Figure 8 : comparaison des structures bilancielle sous Solvabilité 1 et Solvabilité 2*
- *Figure 9 : illustration de la notion de fonds propres requis au sens de Solvabilité 2*
- *Figure 10 : structure des modules et sous module de la formule standard (source : spécifications techniques du LTGA)*
- *Figure 11 : illustration du principe des chocs de la formule standard*
- *Figure 12 : le financement de l'exigence de marge de Solvabilité*
- *Figure 13 : illustration du calcul du TRI sur la période $[0 ; n]$*
- *Figure 14 : allure de l'amortissement du prêt pour deux taux d'emprunt distincts*
- *Figure 15 : illustration de l'impact d'un rachat partiel sur l'amortissement du prêt*
- *Figure 16 : évolution des taux d'emprunts du portefeuille étudié et du TME*
- *Figure 17 : évolution du ROE par génération entre 2006 et 2012*
- *Figure 18 : présentation des indicateurs globaux de rentabilité calculés sur la période 2006-2012 par génération*
- *Figure 19 : présentation du principe de projection de notre modèle*
- *Figure 20 : répartition des assurés en portefeuille par âge*
- *Figure 21 : capitaux moyens assurés par âge*
- *Figure 22 : répartition des prêts par durée sur le portefeuille étudié*
- *Figure 23 : primes cumulées par génération et écoulement de ces dernières sur la durée de projection*
- *Figure 24 : évolution des primes encaissées par génération au fil des exercices comptables*
- *Figure 25 : fonction de répartition de l'encaissement cumulé pour la génération 2012*
- *Figure 26 : évolution des prestations décès par génération au fil des exercices comptables*
- *Figure 27 : comparaison des primes cumulées et des prestations cumulées en décès pour la génération 2012*
- *Figure 28 : évolution du S/P décès dans le temps pour les différentes générations*
- *Figure 29 : rappel de l'allure des sinistres probables et des primes probables pour une tarification sur CI*
- *Figure 30 : montée en charge des prestations IT sur la durée de projection*
- *Figure 31 : montée en charge des PM IT sur la durée de projection*
- *Figure 32 : comparaison des PM moyennes pour 3 générations*
- *Figure 33 : ROE historique et projeté par le modèle sur 16 ans*

- *Figure 34 : indicateurs de rentabilité globale calculés sur la période 2006 – 2012*
- *Figure 35 : comparaison des indicateurs de rentabilité calculés sur 2006-2012 et sur 2006-2042*
- *Figure 36 : présentation de la loi de maintien centrale et choquée pour 2 âges distincts d'entrée dans le risque*
- *Figure 37 : décomposition du BSCR du portefeuille étudié*
- *Figure 38 : écoulement des besoins de fonds propres dans le temps*
- *Figure 39 : écoulement des besoins de fonds propres dans le temps pour un portefeuille en commissionnement mixte (part de commissions fixes : 90% / commissions variables : 10%)*
- *Figure 40 : écoulement des besoins de fonds propres dans le temps pour un portefeuille en commissionnement mixte (part de commissions fixes : 80% / commissions variables : 20%)*
- *Figure 41 : allure du SCR par type de commissionnement*
- *Figure 42 : allure de la RM par type de commissionnement*
- *Figure 43 : allure de la VIF par type de commissionnement*
- *Figure 44 : allure du BFP par type de commissionnement*
- *Figure 45: Flux d'investissement (portefeuille en run off) sous Solvabilité 1 et Solvabilité 2*
- *Figure 46 : impact de la structure de commissionnement sur la rentabilité de l'assureur*

Bibliographie

Mémoires d'actuariat :

- Adrian JOUITTEAU : « *Construction de lois de maintien en arrêt de travail en assurance emprunteur* »
- Cédric AKAKPO-MAXWELL : « *Etude de la rentabilité en assurance des emprunteurs – Analyse de l'impact des nouvelles règles Solvency 2 et IFRS* »
- Corinne BENOIT : « *Assurances emprunteurs : Lois de maintien en chômage et en arrêt de travail* »
- Cécile JAY : « *Calcul de la MCEV et du Capital Economique des Contrats Emprunteurs* »
- Stéphanie PRIMEL : « *Tarifification, Rentabilité et Impacts de Solvabilité II sur les contrats Emprunteur - Application aux garanties Décès et Incapacité* »
- Snyla Neelam CHINNAYYA : « *Evaluation dans le cadre de Solvabilité II des risques liés aux contrats d'assurance emprunteur proposant la garantie décès* »
- Jérémy LEVY : « *Modèle de rentabilité d'un produit de prévoyance dans le cadre de Solvabilité II* »

Publications :

- FFSA « *Fiche pratique : assurance des emprunteurs* »
- UFC Que Choisir « *Concurrence sur le marché de L'assurance emprunteur : Encore de la marge...* »
- FSSA « *Enquête juillet 2013 GEMA FSSA* »
- Facts & Figures : « *Baromètre 2013 Croissance / Rentabilité de l'assurance en France : Analyse stratégique du marché et Mise en perspective* »
- L'observatoire des crédits aux ménages : « *Tableau de bord du 9 Janvier 2013* »

Sites web :

- www.legifrance.gouv.fr (Code des assurances)
- www.ffsa.fr
- www.eiopa.europa.eu
- www.acpr.banque-france.fr

Ouvrages :

- Alain TOSETTI, Thomas BEHAR, Michel FROMENTEAU, Stéphane MENART : « *Assurance, comptabilité, réglementation, actuariat* »
- Thierry ROLANDO, Jean-Claude FINK : « *Mathématiques Financières* »
- David FITOUCHI : « *Solvency II, Approche par les modèles internes* »
- Michel DENUIT, Christian ROBERT : « *Actuariat des Assurances de Personnes modélisation, tarification et provisionnement* »
- Jean-Antoine CHABANNES, Nathalie EYMARD-GAUCLIN : « *Le manuel de l'assurance Vie Assurance Collective et Assurance Individuelle* »