



# Provisions pour risques croissants

## Guidelines

### Préambule

L'Institut des actuaires a initié fin 2019 un groupe de travail sur l'assurance emprunteur. Ce groupe de travail est structuré en six sous-groupes :

- SGT1 : Estimation, modélisation et impact des taux de chute dans le contexte de substitution de contrat
- SGT2 : Segmentation tarifaire et mutualisation / réflexion sur le taux d'usure & Mesure et évolution des prix / calcul du TAEA
- SGT3 : Sinistralité et assurabilité pour les risques aggravés de santé & Analyse actuarielle des dispositifs assurantiels prévus dans la convention AERAS
- SGT4 : Calcul de la provision pour risques croissants
- SGT5 : Evaluation du BE & Calibrage de la formule standard & Impact des taux bas
- SGT6 : Sélection des risques : enjeux et perspectives

Le présent document décrit les travaux du sous-groupe de travail numéro 4.



## Table des matières

<b>I.</b>	<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>Préconisations</b>	<b>2</b>
<b>III.</b>	<b>Rappel du cadre réglementaire</b>	<b>3</b>
<b>IV.</b>	<b>Méthodologies de calcul de la PRC</b>	<b>6</b>
	IV.a.1. Les principales formules	6
	IV.a.2. Un premier point d'attention : la durée du prêt	8
	IV.a.3. Un deuxième point d'attention : l'évolution des montants assurés	8
<b>V.</b>	<b>Les principaux leviers de calculs de la PRC</b>	<b>10</b>
	<b>V.a. A intégrer dès la conception du produit : le choix de la forme du tarif</b>	<b>10</b>
	V.a.1. Rappel : décomposition de la prime commerciale	10
	V.a.2. Les formes de paiement des primes	11
	V.a.3. Risque décès : impact de la forme du tarif sur la PRC	11
	V.a.4. Risque arrêt de travail : impact de la forme du tarif sur la PRC	14
	<b>V.b. Les différents niveaux de mutualisation des calculs</b>	<b>15</b>
	V.b.1. Entre risque décès et arrêt de travail	15
	V.b.2. Entre assurés sur un même risque	16
	<b>V.c. Les paramètres de calculs de la PRC</b>	<b>16</b>
	V.c.1. Les tables d'expérience et tables réglementaires	16
	V.c.2. Les lois de chute	16
	V.c.3. Le taux technique	17
	V.c.4. La marge technique	17
	<b>V.d. Principales pratiques de marché sur les tarifs d'assurance emprunteur</b>	<b>17</b>
	<b>V.e. Les prises de position</b>	<b>19</b>
<b>VI.</b>	<b>Annexes</b>	<b>20</b>
	<b>VI.a. Risque Décès</b>	<b>20</b>
	VI.a.1. Hypothèses	20
	VI.a.2. Synthèse des résultats	21
	VI.a.3. PRC collective / PRC individuelle	21
	VI.a.4. Choix du niveau de prime	24
	VI.a.5. Intégration d'une loi de chute	27
	<b>VI.b. Risque Arrêt de travail</b>	<b>29</b>
	VI.b.1. Hypothèses	29
	VI.b.2. Synthèse des résultats	30
	VI.b.3. PRC collective / PRC individuelle	30
	VI.b.4. Choix du niveau de prime	34
	VI.b.5. Intégration d'une loi de chute	36
	VI.b.6. Intégration de la sélection médicale	40
	VI.b.7. Application d'un choc sur les taux d'incidence en incapacité	41



## I. Introduction

La PRC en assurance emprunteur résulte de l'engagement de l'assureur de maintenir son tarif pendant toute la durée du prêt. Inversement, le risque de l'assuré évolue tout au long de la vie du prêt. Il peut en résulter des différences temporelles entre la date d'encaissement des primes et la date de réalisation du risque de l'assuré. Ces différences temporelles peuvent conduire à constituer une PRC.

Ce calcul est de la responsabilité de l'actuaire qui se doit d'apprécier au mieux le risque sous-jacent au portefeuille qu'il étudie afin de :

- Choisir les hypothèses et les méthodologies de calculs les plus pertinentes,
- Réaliser les études de sensibilité,
- Documenter les rapports narratifs,
- Communiquer les méthodes utilisées et les impacts comptables éventuels aux organes de direction,
- Répondre aux questions de l'ACPR en cas de contrôle.



## II. Préconisations

L'objectif de ce document est de proposer des préconisations sur le sujet des PRC et de donner aux actuaires travaillant sur le sujet des éléments de référence sur lesquels s'appuyer lors de leurs discussions avec les différents intervenants :

- Construire des tables de référence sous l'égide de l'IA (en collaboration avec le BCAC ?) aussi bien pour l'incidence et le maintien en arrêt de travail, que pour le décès :
  - Pour adapter les textes réglementaires à la réalité économique
  - Par cohérence avec le calcul des Best Estimate
  - Pour éviter une distorsion de concurrence pour les nouveaux entrants
  - Pour mettre en exergue les spécificités de l'emprunteur (décès et AT)
- Identifier les points d'interprétation des textes réglementaires :
  - Entre le code des assurances, le code de la Sécurité sociale, le code de la mutualité et l'ANC
  - Entre les risques incap-inval et décès : la même provision de prime s'appelle PM en vie et PRC en non-vie
  - Sur les garanties éligibles à la PRC/PM : les risques incap-inval et décès sont citées mais pas les autres risques, par exemple les risques perte d'emploi et toutes nouvelles garanties accessoires à la garantie principale décès
  - Elargir la compensation de PB pour l'AT en individuel (catégorie 3 et 6) comme cela peut être réalisé sur le risque décès.
- Préciser que les organismes d'assurance ont la liberté :
  - D'utiliser leur propre taux technique pour la PRC en AT,
  - De prendre en compte des frais et chargements d'acquisition dans les primes, par analogie avec les coûts de gestion cités dans les textes.
  - De compenser la PRC entre assurés au sein d'une même catégorie homogène de risques.
  - De définir les catégories homogènes de risques en fonction des caractéristiques de leurs portefeuilles.
- Mettre en place un dispositif de suivi dans le temps des hypothèses techniques de calcul de la PRC.
- Documenter les règles de calcul de la PM/PRC dans les rapports ORSA et narratifs pour plus de transparence.

S'assurer de la cohérence des modèles S2 et sociaux et permettre d'expliquer les écarts entre les modèles



### III. Rappel du cadre réglementaire

Cette partie donne le contexte réglementaire, en rappelant les définitions des provisions pour risques croissants et les articles réglementaires concernés.

Les provisions techniques des organismes d'assurance sont définies par :

- Le Code des Assurances ;
- Le Code de la Mutualité ;
- Le Code de la Sécurité Sociale ;
- L'Autorité des Normes Comptables.

<b>Opérations d'assurance sur la vie, d'assurance nuptialité-natalité et de capitalisation</b>	<b>Provisions techniques des autres opérations d'assurance</b>
R343-3 du Code des Assurances	R343-7 du Code des Assurances
1° Provision mathématique 2° Provision pour participation aux bénéficiaires 3° Réserve de capitalisation 4° Provision de gestion 5° Provision pour aléas financiers 6° Provision pour risque d'exigibilité 7° Provision pour frais d'acquisition reportés 8° Provision pour égalisation 9° Provision de diversification 10° Provision collective de diversification différée 11° Provision pour garantie à terme	1° Provision mathématique des rentes 2° Provision pour primes non acquises 3° Provision pour risques en cours 4° Provision pour sinistres à payer 5° Provision pour risques croissants 6° Provision pour égalisation : 7° Provision pour risque d'exigibilité

Dans le cadre de l'assurance emprunteur, la garantie décès relève des opérations d'assurance sur la vie et la garantie arrêt de travail relève des autres opérations d'assurance.

Ainsi, par la notion de provisions pour risques croissants, la terminologie réglementaire parle de « provision mathématique » pour la garantie décès et de « provisions pour risques croissants » pour la garantie arrêt de travail.



Ces deux types de provisions sont définies dans les textes suivants :

<b>Provision Mathématique</b>	R343-3 du Code des Assurances	<i>Provision mathématique : différence entre les valeurs actuelles des engagements respectivement pris par l'assureur et par les assurés. Pour des contrats faisant intervenir une table de survie ou de mortalité, les montants des provisions mathématiques doivent inclure une estimation des frais futurs de gestion qui seront supportés par l'assureur pendant la période de couverture au-delà de la durée de paiement des primes ou de la date du prélèvement du capital constitutif ; l'estimation de ces frais est égale au montant des chargements de gestion prévus dans les conditions tarifaires de la prime ou du capital constitutif et destinés à couvrir les frais de gestion.</i>
	A.343-1-1 du Code des Assurances	<i>Les provisions mathématiques des contrats d'assurance sur la vie, de capitalisation et d'assurance nuptialité-natalité, à primes périodiques, doivent être calculées en prenant en compte les chargements destinés aux frais d'acquisition dans l'engagement du payeur de primes. La provision résultant du calcul précédent ne peut être négative, ni inférieure à la valeur de rachat du contrat, ni inférieure à la provision correspondant au capital réduit.</i>
	142-3 des ANC 2015/11 modifiées par les ANC 2016/12	<i>Les provisions mathématiques des contrats de capitalisation, d'assurance nuptialité-natalité, d'acquisition d'immeubles au moyen de la constitution de rentes viagères, d'assurance sur la vie, sont calculées d'après des taux d'intérêt au plus égaux à ceux retenus pour l'établissement du tarif et, s'ils comportent un élément viager et sous réserve de l'article 142-4 du présent règlement, d'après les tables en vigueur à l'époque de l'application du tarif, dans le respect des dispositions du code des assurances, du code de la mutualité ou du code de la sécurité sociale s'appliquant à l'entreprise. Les entreprises peuvent calculer les provisions mathématiques de tous leurs contrats en cours, en appliquant lors de tous les inventaires annuels ultérieurs les taux mentionnés au premier alinéa et les tables de mortalité appropriées en vigueur à la date de l'inventaire. Cette possibilité n'est pas ouverte pour les contrats, pour lesquels l'actif représentatif des engagements correspondants est isolé dans la comptabilité de l'entreprise et a été déterminé de manière à pouvoir procurer un taux de rendement supérieur d'au moins un tiers au taux d'intérêt du tarif. Pour l'application du deuxième alinéa, les entreprises peuvent répartir sur une période de huit ans au plus les effets de la modification des bases de calcul des provisions mathématiques.</i>
	A132-18 du Code des Assurances	<i>Les tarifs pratiqués par les entreprises d'assurance sur la vie et de capitalisation et par les fonds de retraite professionnelle supplémentaire comprennent la rémunération de l'entreprise et sont établis d'après les éléments suivants : 1° Un taux d'intérêt technique fixé dans les conditions prévues à l'article A. 132-1. 2° Une des tables suivantes : a) Tables homologuées par arrêté du ministre de l'économie et des finances, établies par sexe, sur la base de populations d'assurés pour les contrats de rente viagère, et sur la base de données publiées par l'Institut national de la statistique et des études économiques pour les autres contrats ; b) Tables établies ou non par sexe par l'entreprise d'assurance et certifiées par un actuaire indépendant de cette entreprise, agréé à cet effet par l'une des associations d'actuaire reconnues par l'autorité mentionnée à l'article L. 310-12. Les tables mentionnées au b sont établies d'après des données d'expérience de l'entreprise d'assurance, ou des données d'expérience démographiquement équivalentes. Lorsque les tarifs sont établis d'après des tables mentionnées au a, et dès lors qu'est retenue une table unique pour tous les assurés, celle-ci correspond à la table appropriée conduisant au tarif le plus prudent. Pour les contrats en cas de vie autres que les contrats de rente viagère, les tables mentionnées au a sont utilisées en corrigeant l'âge de l'assuré conformément aux décalages d'âge ci-annexés. Pour les contrats de rentes viagères, en ce compris celles revêtant un caractère temporaire, et à l'exception des contrats relevant du chapitre III du titre IV du livre 1er, le tarif déterminé en utilisant les tables mentionnées au b ne peut être inférieur à celui qui résulterait de l'utilisation des tables appropriées mentionnées au a. Pour les contrats collectifs en cas de décès résiliables annuellement, le tarif peut être établi d'après les tables mentionnées au a avec une méthode forfaitaire si celle-ci est justifiable.</i>



<b>Provision pour Risques Croissants</b>	R343-7 du Code des Assurances	<i>Provision pour risques croissants : provision pouvant être exigée pour les opérations d'assurance contre les risques de maladie et d'invalidité et égale à la différence des valeurs actuelles des engagements respectivement pris par l'assureur et par les assurés.</i>
--	-------------------------------	--

La définition de la Provision Mathématique en vie est définie par l'article R 343-3 du Code des Assurances. La Provision Mathématique est la « différence entre les valeurs actuelles des engagements respectivement pris par l'assureur et par les assurés ». Concernant les garanties emprunteur, la provision mathématiques est souvent définie comme une PRC décès.

En non-vie, cette définition correspond à la Provision pour Risques Croissants, définie par l'article R343-7 du Code des assurances. Nous conserverons le terme de Provision pour Risques Croissants pour définir cette provision.



## IV. Méthodologies de calcul de la PRC

Cette partie donne de manière factuelle les méthodes de calcul de la PRC, en rappelant les formules et en donnant les caractéristiques ayant un impact sur les montants de PRC telles que la durée du prêt et les montants assurés.

### IV.a.1. Les principales formules

Soit :

$x$  : l'âge de l'assuré à la date de calcul

$i$  : le taux technique

$d$  : la durée du prêt

$C_k$  : le capital restant dû à la date  $k$

$\tau$  : le taux de prime du contrat

$n$  : le nombre d'individus dans le stock

$q_x$  : le taux d'entrée en décès pour l'âge  $x$

$l_x$  : le nombre de survivants à l'âge  $x$  donné par la table de mortalité tel que  $q_x = \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x}$

$l_a^{Chute}$  : le nombre de prêt non résiliés à l'ancienneté  $a$  du prêt donné par la loi de chute

$q_x^{AT}$  : le taux d'entrée en arrêt de travail à l'âge  $x$

$C_{x,t}^{AT}$  : le capital constitutif en arrêt de travail à l'âge  $x$  en  $t$

$m$  : le nombre de catégories homogènes de risques

Le calcul de la PRC se décompose en 2 parties :

- Engagement assureur :

Noté  $VAP_{assureur}$ , il s'agit de l'espérance mathématique des flux futurs actualisés à la date de calcul.

$$VAP_{assureur} = \left( \begin{array}{c} \text{Montant} \\ \text{de l'assiette} \\ \text{assurée} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{Probabilité} \\ \text{de rester} \\ \text{dans le portefeuille} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{Probabilité} \\ \text{de survenance} \\ \text{de l'évènement} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{Facteur} \\ \text{d'actualisation} \end{array} \right)$$

Le montant de l'assiette assurée correspond au capital restant dû  $C_k$  dans le cadre du décès et à  $C_{x,t}^{AT}$  dans le cadre de l'arrêt de travail.

La probabilité de rester dans le portefeuille découle de la probabilité d'être toujours sous risque, ( $1 - q_x$  pour le décès et/ou  $1 - q_x^{AT}$  pour l'arrêt de travail) et de la probabilité de ne pas résilier son contrat, symbolisée par le taux de chute.

La probabilité de survenance de l'évènement correspond à la survenue ou non du décès ou de l'arrêt de travail ( $q_x$  pour le décès,  $q_x^{AT}$  pour l'arrêt de travail).

Afin d'obtenir la valeur actuelle probable pour un contrat  $j$ , on somme les projections de l'année actuelle à la dernière année de prêt.

Ainsi,

$${}_jVAP_{assureur}(t) = \sum_{k=t}^{d-1} {}_jVAP_{assureur}(k)$$



L'engagement assureur est ainsi :  
 Pour le risque décès :

$${}_jVAP_{\text{assureur}}(t) = \sum_{k=t}^{d-1} \frac{l_{x+k}}{l_x} \times \frac{l_{a+k}^{\text{Chute}}}{l_a^{\text{Chute}}} \times q_{x+k} \times (1+i)^{-(k+\frac{1}{2})} \times C_k$$

Pour le risque AT :

$${}_jVAP_{\text{assureur}}(t) = \sum_{k=t}^{d-1} \frac{l_{x+k}}{l_x} \times \frac{l_{a+k}^{\text{Chute}}}{l_a^{\text{Chute}}} \times q_{x+k}^{\text{AT}} \times (1+i)^{-(k+\frac{1}{2})} \times C_{x,t}^{\text{AT}}$$

L'actualisation est faite au taux technique  $i$  non-vie en vigueur en milieu d'année.

- Engagement assuré :

Noté  $VAP_{\text{assuré}}$ , l'engagement consiste à payer ses primes tant qu'il ne subit pas son risque et que son contrat est en cours.

L'engagement assuré est alors :

$$VAP_{\text{assuré}} = \left( \begin{array}{c} \text{Prime} \\ \text{réellement perçue} \\ \text{par l'assureur} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{Probabilité} \\ \text{de rester} \\ \text{dans le portefeuille} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{Facteur} \\ \text{d'actualisation} \end{array} \right)$$

La prime réellement perçue par l'assureur est généralement le produit d'un taux de prime nette de commissions, frais et autres chargements avec le capital initial ou le capital restant dû.

Le facteur d'actualisation est identique à celui introduit pour l'engagement assureur.

Avec les notations définies préalablement, l'engagement assuré, pour un contrat  $j$ , pour l'année de projection  $k$ , est le suivant :

$${}_jVAP_{\text{assuré}}(k) = \tau \times C_k \times \frac{l_{x+k}}{l_x} \times \frac{l_{a+k}^{\text{Chute}}}{l_a^{\text{Chute}}} \times (1+i)^{-(k+\frac{1}{2})}$$

En cas de tarification en capital initial, le paramètre  $C_k$  sera remplacé par la valeur  $C_0$ .

Afin d'obtenir la valeur actuelle probable pour un contrat  $j$ , on somme les projections de l'année actuelle à la dernière année de prêt.

$${}_jVAP_{\text{assuré}}(t) = \sum_{k=t}^{d-1} {}_jVAP_{\text{assuré}}(k)$$

- Principe de compensation :

Pour rappel, aucun texte ne précise les méthodologies de calcul réglementaires concernant la PRC.

D'après la réglementation, la PRC à l'instant  $t$  correspond à la différence des engagements assureur et assuré respectivement en  $t$ .

$$PRC_j(t) = {}_jVAP_{\text{assureur}}(t) - {}_jVAP_{\text{assuré}}(t)$$

A ce stade, la PRC est calculée selon la maille la plus fine et peut conduire à un résultat négatif.

On somme les PRC obtenues sur chacune des catégories homogènes de risques définies par la structure concernée. Pour une catégorie homogène de risques donnée, la provision ne peut pas être négative. Les engagements négatifs sont donc forcés à 0.



La formule permettant d'agrèger les PRC sur l'ensemble des  $m$  catégories homogènes de risques est ainsi :

$$PRC = \sum_m \max \left( \sum_{j \in m} PRC_j, 0 \right)$$

#### IV.a.2. Un premier point d'attention : la durée du prêt

La durée des prêts est un paramètre clé pour le niveau des PRC. En effet, plus la durée de prêt est longue, plus on aura d'années de primes dans le calcul des provisions.

La durée du prêt diffère selon le montant emprunté et le type d'assurance souscrite :

- Prêts immobiliers : Ils permettent l'achat ou la construction d'une résidence principale, secondaire ou d'un logement locatif. La durée de souscription est d'environ 20 ans. On distingue généralement :
  - Les prêts classiques, amortissables, avec ou sans différé, d'une durée maximum de 25 ans,
  - Les prêts relais dans l'attente de la revente d'un bien, d'une durée maximum de 3 ans,
  - Les prêts in fine d'une durée maximum de 15 ans,
  - Et de plus en plus de prêts à paliers ou modulables avec d'éventuelles périodes de différés d'intérêts.
- Prêts à la consommation : il s'agit d'opérations de crédit autres que celles liées à l'immobilier permettant l'achat de biens et de services. Les établissements prêteurs signent des contrats entre 3 et 84 mois.
- Prêts professionnels : ils sont destinés uniquement aux professionnels, pour des besoins spécifiques tels que le besoin en équipements, le besoin en trésorerie. La durée d'un prêt professionnel dépend de la durée de vie de l'investissement, de son amortissement comptable. La durée d'un tel financement est en général de 7 à 15 ans.

La durée du prêt induit un risque pour le prêteur car plus la période est longue, plus la probabilité de récupérer sa mise initiale diminue. Dans le cas particulier des prêts à la consommation, les risques sont plus importants que sur les prêts immobiliers, cela est dû aux profils qui sont différents en fonction des types d'emprunt.

Les compagnies d'assurance ont vu la durée réelle de l'assurance accordée évoluer au vu du contexte économique et suite à la publication des lois Hamon et Bourquin (promulguées dans le but de favoriser un marché concurrentiel).

A noter que les capacités de négociations sont variables en fonction de la situation des assurés (notamment leur CSP).

#### IV.a.3. Un deuxième point d'attention : l'évolution des montants assurés

##### Baisse des capitaux sous risques

Sur le risque décès, l'assiette de remboursement est le capital restant dû (CRD). Celui-ci diminue au fur et à mesure du remboursement des échéances de prêt.

Sur le risque arrêt de travail, l'assiette de remboursement est l'échéance de prêt. Ce montant est fixe sur la durée du prêt.

Pour le risque incapacité, la durée limite de couverture est de 3 ans (sauf si le terme du prêt est inférieur à 3 ans).

Pour le risque invalidité, la durée limite de couverture sera généralement le terme du prêt (sauf si atteinte de l'âge de retraite) et cette durée diminuera pour chaque année écoulée (de la même manière que le capital restant dû).



Sensibilité des assiettes de CRD et annuités en fonction du taux du prêt, pour un prêt de 100 000€ :

Durée	Taux 1%		Taux 3%		Taux 5%	
	Annuité	CRD Moyen	Annuité	CRD Moyen	Annuité	CRD Moyen
5	20 604	60 398	21 835	61 182	23 097	61 950
10	10 558	55 821	11 723	57 435	12 950	59 009
15	7 212	54 571	8 377	57 000	9 634	59 351
20	5 542	54 153	6 722	57 386	8 024	60 485
25	4 541	54 068	5 743	58 093	7 095	61 905

Le taux d'intérêt du prêt impacte directement l'assiette de risque. Cet effet est d'autant plus important que la durée du prêt est longue. Les assiettes des risques décès et arrêt de travail n'évoluent pas dans les mêmes proportions, ce qui peut faire varier le poids des garanties dans le tarif global (et le niveau de PRC associé).

#### Amortissement du prêt

Dans des cas particuliers, certains prêts peuvent être par exemple à remboursement in fine, à paliers ou encore avec du différé d'intérêt et/ou de capital (prêts à taux 0%). La nature de l'amortissement du prêt impacte directement la notion de risque. Il faut ainsi veiller à modéliser finement la structure du prêt. Le seul cas nécessitant de faire une hypothèse sur le tableau d'amortissement du prêt est le prêt à taux variable. A noter que la robustesse doit primer sur la précision dans ce type de modélisation.

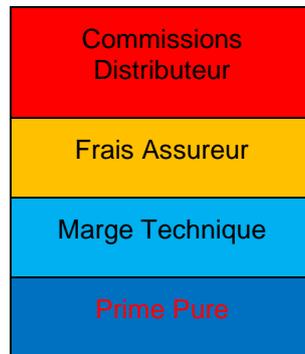


## V. Les principaux leviers de calculs de la PRC

Ce chapitre renseigne sur les éléments qui ont un impact sur le montant de PRC, et qui ne sont pas définis dans la réglementation donc au libre choix des assureurs et des actuaires. Les principaux leviers sont la forme du tarif, le niveau de mutualisation et les paramètres utilisés (table, loi de chute, etc.). Un benchmark des différentes pratiques est ici donné.

### V.a. A intégrer dès la conception du produit : le choix de la forme du tarif

#### V.a.1. Rappel : décomposition de la prime commerciale



La prime pure doit permettre de couvrir les sinistres futurs et est évaluée à partir des lois ou données d'expérience. Elle peut être complétée d'une marge technique afin d'assurer la rentabilité des contrats, de prendre en compte la volatilité du portefeuille et éventuellement réduire le phénomène d'antisélection. L'ensemble de ces deux éléments constitue le risque technique et donc la prime de risque. Dans l'hypothèse où la prime pure serait évaluée avec les tables réglementaires celles-ci sont en principe prudentes et intègrent de fait une marge technique.

La prime commerciale doit couvrir les sinistres futurs, la rémunération du partenaire et les frais de l'assureur. Elle diffère selon les caractéristiques du produit, de la population assurée, du sous-jacent et des pratiques de marché.

Des commissions distributeurs et gestionnaires peuvent être versées aux partenaires si ceux-ci gèrent les données des clients assurés ou réalisent la vente des contrats emprunteur. Celles-ci peuvent être fixes ou variables, précomptées ou post comptées.

Les frais assureur : l'assureur prélève une partie de la prime afin de couvrir ses coûts, y compris la rémunération du gestionnaire en cas de délégation de gestion.



### V.a.2. Les formes de paiement des primes

De manière générale, la prime pure ne suit pas le risque, ce qui entraîne une distorsion entre la perception de la prime, la sinistralité prévue et la sinistralité réelle (en cas de marge ou de perte technique). Dans les éléments graphiques suivants et par souci de simplification, le taux de résiliations anticipés est fixé à 0% de manière à bien distinguer les formes de tarification.

Les tarifs sont construits sur la base des éléments suivants :

- Taux de prime : constant ou variable (en fonction de l'âge d'adhésion ou de l'âge atteint)
- Assiette de prime : constante (Capital Initial) ou variable (Capital Restant Dû)
- Déformation de la tarification (lois de déformation consistant en règle générale à majorer les primes des premières années et diminuer les primes des dernières)

Conformément aux pratiques de marché, les primes seront considérées comme périodiques et les tarifs non révisables jusqu'au terme de l'adhésion (tel qu'imposé par le CCSF).

### V.a.3. Risque décès : impact de la forme du tarif sur la PRC

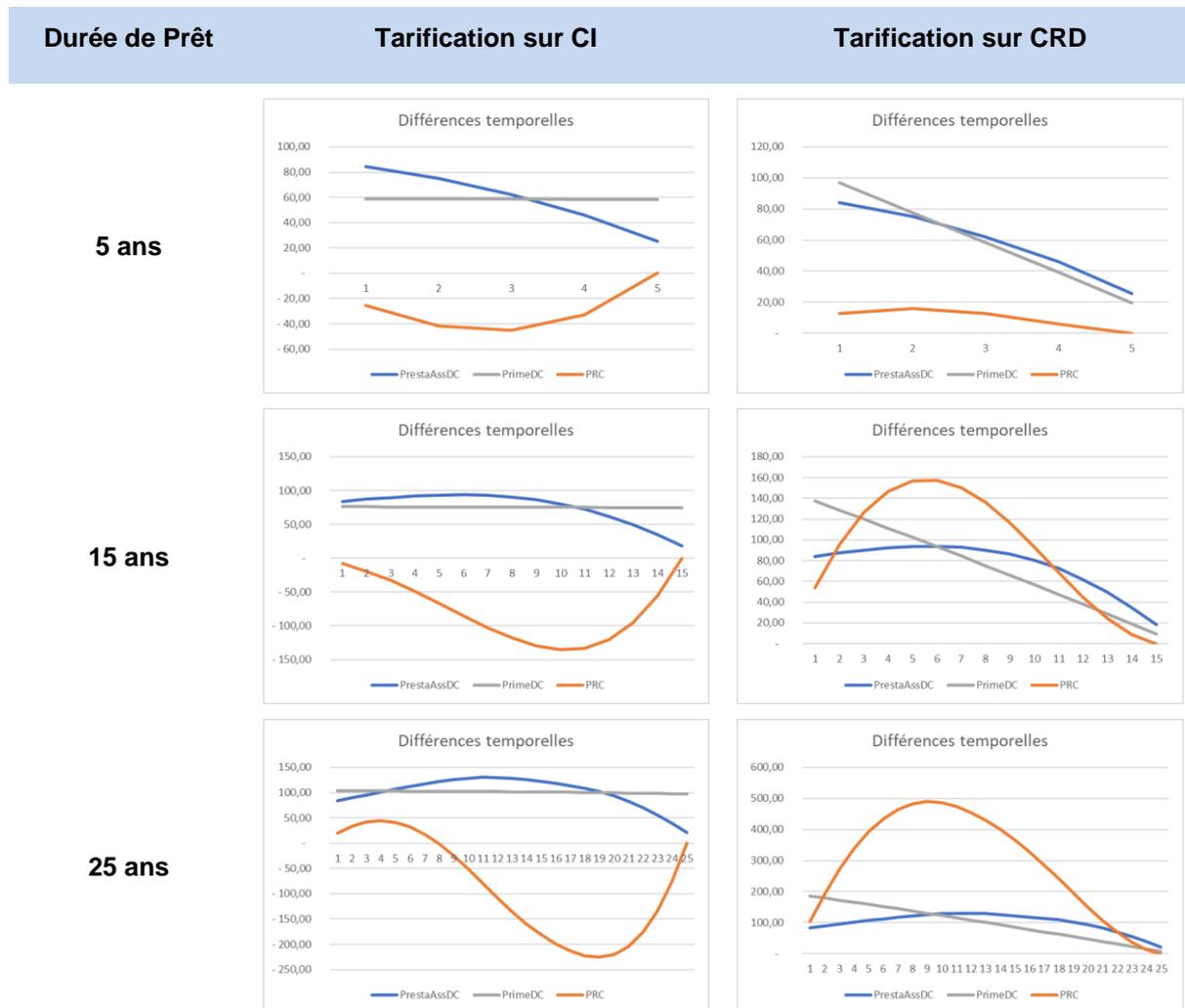
En assurance emprunteur, le tarif de l'assureur est garanti pendant toute la durée du prêt. Les modalités d'expression du tarif impactent significativement le déroulé du résultat technique dans le temps. Par exemple, le tarif sur capital initial conduit à un montant de prime fixe pendant toute la durée du prêt tandis que dans le cas d'un tarif sur capital restant dû, le montant de prime diminue au cours du prêt.

Les hypothèses utilisées pour l'exemple sont les suivantes :

- Prêt : 100 000 €
- Age : 37
- Table : TF 00-02
- Taux Intérêt : 1 %
- Taux Technique : 0,5 %



A titre d'exemple, la forme des primes (primes pures sans marge technique), prestations et montants de PRC est la suivante :



Dans la tarification sur capital restant dû, la prestation et la prime sont toutes deux assises sur la même assiette : le capital restant dû. La différence entre ces deux grandeurs est directement liée à l'écart entre le taux de décès (vision spot) et le taux de prime (moyenne du taux de décès sur la durée du prêt). Un montant de PRC est toujours constitué pendant la durée du prêt. Ce constat résulte de la croissance du taux de décès et de la stabilité du taux du tarif.

Dans la tarification sur capital initial, en général le montant des prestations est plus élevé en début de prêt et on constate une PRC négative. Dans quelques cas, une PRC peut apparaître en début de prêt (exemple : prêt à 25 ans décrit ci-dessus) sous l'effet de 2 facteurs croisés :

- Courbe d'amortissement du prêt (durée d'amortissement, taux d'intérêt, présence ou non de différé...)
- Evolution de la loi de mortalité par âge (qui conduit aux taux de primes pures)

Dans le calcul sur capital initial, le besoin de constituer une PRC semble concerner uniquement les prêts longs et pendant les premières années.

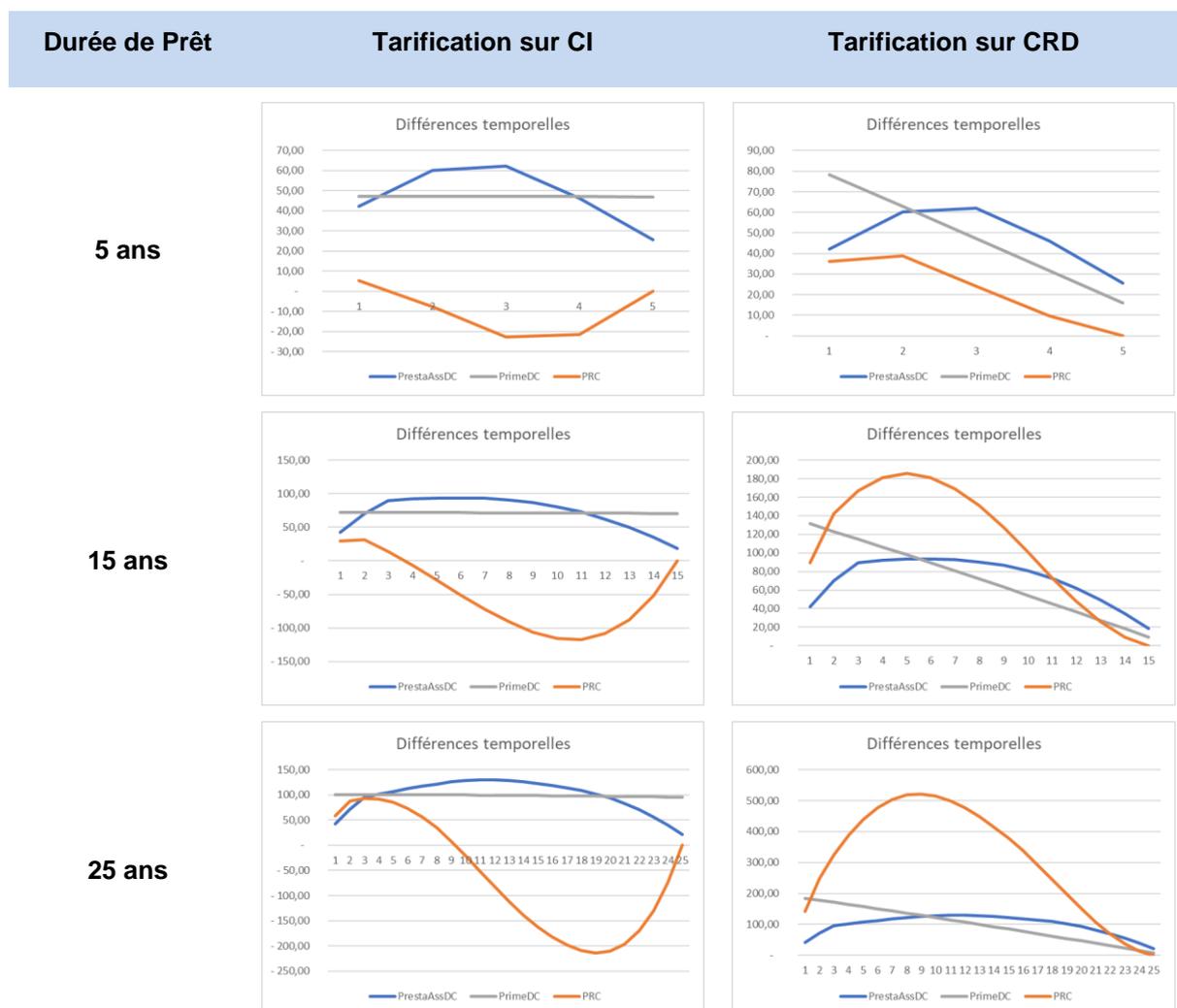


### Sensibilité liée à la sélection médicale

On s'intéresse ici aux éventuels effets de la sélection médicale sur la vision des risques et la PRC. Pour ce faire, on retient les abattements suivants sur la sinistralité :

- Année 1 : 70%
- Année 2 : 50%
- Année 3 : 20%

Les tarifs sont réévalués en conséquence.



La prise en compte de la sélection médicale peut ainsi structurellement changer la vision des risques. Sous cette hypothèse, une PRC peut être nécessaire selon les cas dans une tarification sur CI.

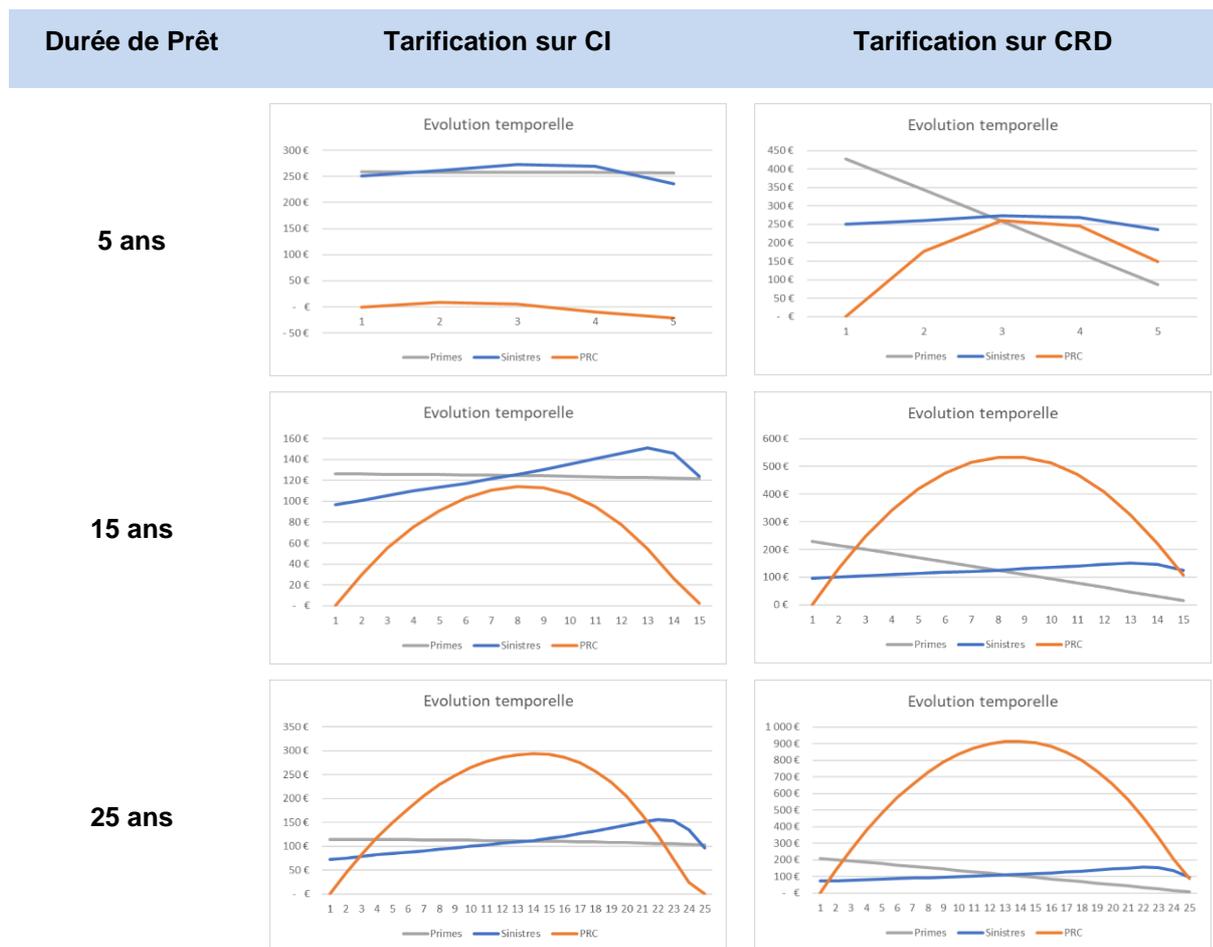


#### V.a.4. Risque arrêt de travail : impact de la forme du tarif sur la PRC

En pratique, la PRC est calculée sur les contrats en cours non sinistrés. En effet, la charge probable future de sinistre pour un assuré en arrêt de travail est intégrée dans le calcul de sa provision mathématique.

De même que sur la partie décès, sur la partie arrêt de travail, la prime peut être exprimée en fonction du capital initial ou en fonction du capital restant dû, et cela impactera le déroulé du résultat technique.

A titre d'exemple, la forme des cotisations, charges prestations et montants de PRC est la suivante :



Les hypothèses utilisées pour ces exemples sont les suivantes :

- Prêt : 100 000 €
- Age : 37
- Tables :
  - Décès : table mixte 60 % TH 00-02 / 40 % TF 00-02
  - Arrêt de travail : tables du BCAC 2013
  - Loi d'incidence arrêt de travail : hypothèse prise par le groupe de travail, soit 1 % à l'âge de 40 ans et baisse progressive de 3 % à 5 % de 39 ans à 25 ans, et hausse progressive de 3 % à 5 % de 41 ans à 65 ans
- Taux Intérêt : 1 %
- Taux Technique : 0 %

Dans la tarification en fonction du capital restant dû, de même que pour le décès, un montant de PRC est constitué pendant toute la durée du prêt. En effet, le taux du tarif est stable et le risque augmente.



Dans la tarification en fonction du capital initial, une PRC est constituée pendant toute la durée du prêt. Le montant de PRC est plus important dans le cadre d'une tarification en fonction du capital restant dû.

NB : Dans les cas de prêts sur des durées courtes et une tarification sur capital initial, une PRC n'est constituée que sur le début de prêt en raison d'une durée de sinistre plus courte que celle retenue pour l'établissement de la prime pure.

## V.b. Les différents niveaux de mutualisation des calculs

Comme illustré ci-dessus, un calcul individuel peut conduire à une PRC négative sur certains profils. A ce titre, se pose la question d'une éventuelle mutualisation entre les PRC négatives et les PRC positives au niveau du portefeuille de l'assureur :

- Par groupe homogène d'assurés (ex : par classe d'âge)
- Par risque
- Par contrat
- Par portefeuille
- Et toute combinatoire de ces différents éléments comme l'illustrera le benchmark de marché au point V.d.

### V.b.1. Entre risque décès et arrêt de travail

Le risque décès et le risque arrêt de travail sont définis de manière bien distincte dans la réglementation avec le premier qui est un risque vie et le second qui est un risque non vie. Cette définition conduit à :

- Une PRC du risque décès (appelée PM pour rappel) régie par les règles de calcul applicables aux risques Vie et intégrée dans le compte de résultat technique Vie (soumis à PB),
- Un PRC du risque arrêt de travail régie par les règles de calcul applicables aux risques Non Vie et intégrée dans le compte de résultat technique Non Vie.

Tant dans les textes S1 que S2, les risques décès et arrêt de travail font l'objet d'une gestion distincte, ce qui rend ce niveau de compensation difficile à justifier.

On peut toutefois opposer à cette vision réglementaire stricte que :

- Economiquement, l'engagement de l'assuré est de verser une prime à l'assureur et l'engagement de l'assureur est de couvrir l'assuré sur deux risques différents. Dès lors la séparation de la prime de l'assuré en une prime décès et une prime arrêt de travail résulte d'un choix de ventilation de l'assureur.
- La garantie arrêt de travail est une garantie annexe au décès.
- Sur les contrats collectifs, il est possible d'intégrer dans le calcul de la PB Min des risques Vie, les éventuels déficits du risque arrêt de travail,
- Dans les protocoles techniques et financiers, les rémunérations des apporteurs d'affaires et les provisions d'égalisation mutualisent les risques décès et arrêts de travail.

Ainsi si la mutualisation de la PRC pour chaque assuré entre la partie Décès et la partie Arrêt de Travail semble économiquement justifiable, celle-ci est aujourd'hui réglementairement difficile à défendre.

A défaut d'une modification des textes réglementaires pour créer une branche « Assurance Emprunteur », un consensus entre les CAC, l'ACPR et les Actuaires serait nécessaire pour pouvoir prendre position sur ce niveau de mutualisation.



### V.b.2. Entre assurés sur un même risque

La nature collective des contrats emprunteurs oblige à une mutualisation du tarif entre les assurés. Il apparaît ainsi structurellement nécessaire d'appliquer la même logique dans le calcul de la PRC ce qui se traduit par une compensation entre les assurés. Ce niveau de compensation est laissé à la main de l'actuaire à qui il reviendra de le justifier notamment en fonction de la segmentation tarifaire retenue.

### V.c. Les paramètres de calculs de la PRC

Dans la construction du tarif, plusieurs éléments interviennent : les lois de sinistralité, la(es) loi(s) de chutes anticipées, le taux technique ou encore la marge technique retenue.

#### V.c.1. Les tables d'expérience et tables réglementaires

Compte tenu que la table réglementaire existante ne vaut que pour le décès (TH 00-02) et qu'aucun produit de marché n'utilise cette table en termes de tarification emprunteur, il nous semble plus pertinent, notamment dans une logique de provisionnement économique, de retenir les lois de sinistralité propres au portefeuille considéré.

Cette approche est en lien avec une logique de provisionnement Best Estimate préconisé par S2.

Dans le cadre du suivi du produit, si la réalisation de la sinistralité venait à s'écarter des hypothèses initiales, le calcul de la PRC doit se baser sur la mise à jour des hypothèses de sinistralité.

L'utilisation de tables certifiées permet d'optimiser le calcul de PRC.

#### V.c.2. Les lois de chute

Sur le risque arrêt de travail, le Code des Assurances et les ANC n'apportent pas de précisions sur les modalités d'évaluation du tarif ou de la PRC. Dès lors, il semble possible d'intégrer le risque de chute dans ces deux usages.

Sur le risque décès, le choix des lois est imposé par l'article A 132-18. En revanche, cet article ne mentionne pas si d'autres lois peuvent entrer dans le champ de calcul du tarif ou de la PRC. D'un point de vue actuariel, il semble pertinent d'intégrer le risque de chute dans ces deux usages tout en veillant à la cohérence entre les hypothèses de tarification et de provisionnement avec la réalité du risque.

Le risque de chute se matérialise de manière différente dans le tarif et la PRC.

En effet, celui-ci peut conduire à une hausse ou une baisse du tarif en fonction de la nature des différences temporelles entre le versement de la prime et le paiement des prestations.

Sur la PRC, les impacts peuvent être très différents selon que :

- Le tarif (et donc la prime incluse dans la PRC) intègre une loi de chute ou non ;
- Le niveau de PRC est calculé en considérant une mutualisation du portefeuille ou non.

Comme pour les lois de sinistralité, nous préconisons de retenir la loi de chute utilisée dans le cadre de la tarification et si dans le cadre du suivi du produit, la réalisation des chutes anticipées venait à s'écarter de l'hypothèse de tarification, le calcul de la PRC doit se baser sur la mise à jour de l'hypothèse de chutes anticipées. Il est à noter que ces lois de chute doivent être construites selon la maille technique la plus fine possible.



### V.c.3. Le taux technique

Dans le Code des Assurances, il existe une distinction entre le taux technique vie et le taux technique non-vie, le premier étant applicable au risque décès et le second au risque arrêt de travail.

Sur les garanties vie, le taux technique retenu pour le provisionnement est le taux technique qui a servi à la détermination du tarif. On est ici dans une logique de génération.

Sur les garanties non-vie, le taux technique retenu pour le provisionnement est le taux technique de l'année d'inventaire considérée. Ce taux technique est défini pour le calcul des provisions d'incapacité, d'invalidité en attente et d'invalidité. En revanche, aucune précision n'est apportée sur l'utilisation de ce taux ou non pour le calcul de la PRC.

La préconisation serait de retenir le taux technique d'inventaire pour le calcul annuel de la PRC. Dans l'analyse de l'évolution de la PRC, il faut alors distinguer l'impact du taux technique versus l'évolution du portefeuille.

### V.c.4. La marge technique

Dans le cas où la construction du tarif commercial a permis de majorer la prime pure, ce delta (marge technique) ne devrait pas être pris en compte dans le calcul de l'engagement de l'assureur mais pris en compte dans le calcul de l'engagement de l'assuré.

De la même manière, et comme déjà évoqué sur les lois de sinistralité et les lois de chutes, si une marge technique apparaît dans le suivi du produit, il serait légitime de limiter le calcul de l'engagement de l'assureur à la « nouvelle » prime pure, l'engagement de l'assuré n'évoluant pas (la prime commerciale restera inchangée).

Il est possible dans le suivi du produit d'observer des écarts entre les hypothèses de tarification et la réalisation du risque (étude de sinistralité par sous-segment, impact de la sélection médicale...). Des limites pourraient être mises en place pour réguler la possibilité de modifier les calculs de l'engagement de l'assureur, par exemple en imposant de certifier les nouvelles lois.

## V.d. Principales pratiques de marché sur les tarifs d'assurance emprunteur

Un benchmark a été effectué afin d'analyser les caractéristiques contractuelles ainsi que les modalités et hypothèses de calcul de la PRC retenues sur 18 contrats. Les exemples recensés sont significatifs et représentatifs du marché (mais non exhaustifs).

Pour établir ce benchmark une grille d'analyse a été établie afin de pouvoir structurer les observations effectuées.

Cette grille d'analyse, par contrat, garantie (DC/AT) a été structurée en 3 étapes :

1. **Analyse des caractéristiques contractuelles** : formes juridique du contrat, caractéristiques du prêt sous-jacent, types de prêts assurés, durée du contrat, types de prime, expression du tarif, granularité du tarif
2. **Analyse des méthodes/modalités de calcul de la PRC** :
  - Un calcul de PRC est-il effectué ?
  - Si oui, le résultat est-il positif ?
  - Granularité du calcul
  - Types de flux projetés
  - Caractéristiques des primes/prestations projetées
  - Hypothèses : taux technique, table, loi de chute
  - La méthode a-t-elle été revue par l'ACPR ?



### 3. Analyse du niveau de mutualisation des résultats

Les niveaux de mutualisation envisagés sont les suivants :

- Pas de mutualisation - plancher à 0 par contrat et par risque
- Mutualisation entre les contrats pour un risque donné
- Mutualisation entre les risques pour un même contrat
- Mutualisation globale entre les risques

Exemple d'illustration de l'impact du niveau de mutualisation retenu :

PRC	DC	AT	TOTAL		Montant de PRC final
Contrat 1	-25	100	75	Aucune mutualisation	125
Contrat 2	-100	0	-100	Mutualisation par risque	50
Contrat 3	25	-50	-25	Mutualisation par contrat	75
Total	-100	50		Mutualisation globale	0

Voici les caractéristiques des contrats les plus fréquemment observées :

#### Forme juridique :

- Contrat individuel ou collectif,
- Contrat associatif à adhésion facultative

#### Forme du tarif :

- En % du CI ou en % du CRD,
- En fonction de l'âge à l'adhésion ou de l'âge atteint.

**Segmentation** : Age, CI, Durée du prêt, CSP, Fumeur/Non-Fumeur

**Type de primes** : Primes périodiques

**Garanties étudiées** : DC et Arrêt de travail (incapacité/invalidité)

Il est à noter qu'un calcul de PRC est systématiquement effectué (sauf dans une entité) mais il ne donne pas forcément lieu à une constitution de PRC.

Au niveau des méthodes utilisées, voici les principaux constats effectués :

#### Disparités des méthodes :

- La plupart du temps : différence entre VAP assureur et VAP assuré
- Mais aussi : différence entre VAP primes non déformées et VAP primes déformées

#### Quelques points communs :

- Calcul par risque
- Calcul contrat par contrat
- Utilisation du taux technique réglementaire vie/non vie

**En général** : projection des primes non chargées et des prestations hors frais

#### Disparités des hypothèses :

- Table réglementaire ou d'expérience
- Utilisation ou non de lois de chute
- Fréquence de passage en incapacité



### Disparités des niveaux de mutualisation des résultats :

	Nombre d'acteurs	Revue ACPR ?
Aucune mutualisation	7	Oui
Mutualisation par risque	8	Oui
Mutualisation par contrat	0	-
Mutualisation globale	2	Non
Pas de calcul	1	Oui

### Néanmoins, deux principes semblent être acceptés par l'ACPR :

- Absence totale de mutualisation (plancher à 0 par contrat/risque)
- Mutualisation par risque (compensation des provisions négatives et positives au sein d'un même risque)

Le choix de l'une ou l'autre méthode ne semble pas corrélé aux caractéristiques juridiques ou tarifaires des contrats.

En synthèse, l'absence de normes réglementaires strictes et de positions de place tant au niveau des CAC que de l'ACPR engendre une multiplicité des pratiques sur le marché.

Les actuaires disposent d'une grande latitude dans le choix de la méthodologie et des hypothèses à retenir lors du calcul de cette provision.

Les principaux leviers relatifs à ce calcul sont :

- La forme du tarif
- Le niveau de mutualisation
- Les tables retenues : réglementaires ou d'expérience
- La loi de passage en incapacité : absence totale de réglementation sur le sujet
- Utilisation ou non de lois de chutes

### V.e. Les prises de position

L'objet de ce rapport n'est pas de donner une marche à suivre précise de la méthodologie à retenir. En effet, les choix dépendront de chaque acteur, de leurs résultats et de leurs objectifs en termes de pilotage du résultat.

Tout de même, un consensus se dessine pour dire qu'un calcul « tête par tête » est préférable avec une absence de compensation ou une compensation par groupe homogène de risque. En effet, cela permet un calcul au plus près des informations détaillées dès lors que la qualité des données le permet, et cela est plus précis pour piloter la mutualisation et faire les vérifications par le backtesting. De plus, pour appliquer une méthode par agrégat, il faut démontrer sa pertinence par rapport à la méthode tête par tête. Un calcul en tête par tête est donc plus simple à mettre en place.

Le choix des hypothèses de modélisation de la PRC doit permettre de refléter au mieux le profil de risque du portefeuille sous-jacent. La robustesse de ces calculs doit être validée par la réalisation d'études de sensibilités.



## VI. Annexes

Ces annexes sont des études qui montrent des sensibilités en fonction des différentes possibilités de calcul de la PRC, cela sur le risque décès, puis sur le risque arrêt de travail.

La provision pour risques croissants ou provision mathématique en vie est définie comme la différence entre l'engagement de l'assureur et des assurés.

D'un point de vue réglementaire, il n'existe aucune obligation sur la mise en œuvre pratique du calcul de la PRC. L'objectif de la PRC est de permettre aux organismes assureurs de reporter une fraction de la prime dans le futur afin de lisser les résultats. Dans cette optique, il ressort du benchmark que différentes pratiques et interprétations ont été mises en œuvre. L'objectif ici est de tenter de mesurer l'impact des effets marginaux des hypothèses retenues sur le résultat.

### VI.a. Risque Décès

On cherchera ici à tester l'impact de plusieurs modalités sur le provisionnement :

- La segmentation du tarif et le caractère PRC collective ou individuelle ;
- Le calcul de la PRC avec la prime commerciale, la prime nette de frais ou la prime de risque ;
- L'intégration d'une loi de chute dans le tarif et la PRC.

#### VI.a.1. Hypothèses

Les hypothèses utilisées dans les calculs sont les suivantes :

- Montant emprunt : 100 000
- Taux de prêt : 1 %
- Durée de prêt : 10 ans
- Échéance de prêt annuel
- Table : TF 00-02
- Taux Technique : 0 %
- Majoration prime pure : + 50 %
- Commissions fixes : 20 % des primes commerciales
- Commissions variables (appelée ici PB par abus de langage) : 50 % du résultat technique

Le tarif est déterminé sur les classes d'âge de 5 ans. Cela signifie que les assurés de 25-29 ans par exemple auront le même tarif. Le tarif est distinct pour chaque durée de prêt.

Au regard des hypothèses précédentes, la prime commerciale est égale à :  
 $\text{PrimePure} \times (1+50\%)/(1-20\%)$ .

Afin de comparer les différentes approches, on utilisera comme hypothèse centrale l'hypothèse de calcul de la PRC qui conduit à lisser au maximum le résultat : un calcul de PRC sur les mêmes bases que le calcul de la prime pure.



### VI.a.2. Synthèse des résultats

Modalités de calcul	Commentaire
<b>PRC Collective vs PRC Individuelle</b>	Dans le cadre d'un tarif mutualisé sur tout le portefeuille ou par plage d'âges, la PRC Individuelle peut conduire à constater un déficit en $t=0$ .
<b>Prime Pure vs Prime Pure Majorée vs Prime Commerciale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calculer la PRC avec la prime pure permet de lisser le résultat.</li><li>• Calculer la PRC avec la prime pure majorée dégage toute la marge sur les premières années du prêt.</li><li>• Calculer la PRC avec la prime commerciale dégage la marge en début de prêt et conduit l'assureur à devoir financer les commissions avec ses fonds propres en fin de prêt. Par ailleurs, s'il existe une commission variable l'assureur finance une partie de cette commission variable avec ses fonds propres.</li></ul>
<b>Intégration d'une loi de chute dans le tarif</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calculer la PRC avec la même méthode que le tarif permet de lisser le résultat.</li><li>• Ne pas tenir compte de la loi de chute dans la PRC conduit à considérer que le tarif est sous-évalué et à constater ce déficit la première année. La marge incluse dans la PRC est ensuite libérée au fil des résiliations.</li></ul>

### VI.a.3. PRC collective / PRC individuelle

La PRC collective suppose qu'il existe des effets de compensation entre des assurés qui auront une PRC éventuellement négative et d'autres qui auront une PRC positive.

La PRC individuelle suppose que l'on mène un calcul par tête et que l'on retient le montant de PRC si celui-ci est positif.



Les résultats des projections des comptes de résultat selon les deux hypothèses sont les suivants :

	Régime constant	Cumul 1 génération	Run off 1 génération										
			Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	
<b>PRC Collective</b>	Primes Commerciales	1 729	1 729	312	281	251	220	189	158	127	95	64	32
	Prestations	- 922	- 922	- 129	- 127	- 122	- 116	- 107	- 97	- 83	- 67	- 48	- 26
	Commissions Fixes	- 346	- 346	- 62	- 56	- 50	- 44	- 38	- 32	- 25	- 19	- 13	- 6
	PRC Ouverture	437	437	-	37	60	72	74	67	55	40	23	9
	PRC Clôture	- 437	- 437	- 37	- 60	- 72	- 74	- 67	- 55	- 40	- 23	- 9	-
	Résultat Technique	461	461	83	75	67	59	50	42	34	25	17	9
	Commissions Var.	231	231	42	38	33	29	25	21	17	13	8	4
	Part Assureur	231	231	42	38	33	29	25	21	17	13	8	4
	PRC / Prime	25%	25%	12%	21%	29%	33%	36%	35%	31%	24%	14%	0%
	Résultat / Prime	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
Part Assu / Prime	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	
<b>PRC Individuelle</b>	Primes Commerciales	1 729	1 729	312	281	251	220	189	158	127	95	64	32
	Prestations	- 922	- 922	- 129	- 127	- 122	- 116	- 107	- 97	- 83	- 67	- 48	- 26
	Commissions Fixes	- 346	- 346	- 62	- 56	- 50	- 44	- 38	- 32	- 25	- 19	- 13	- 6
	PRC Ouverture	463	463	-	56	67	73	74	67	55	40	23	9
	PRC Clôture	- 463	- 463	- 56	- 67	- 73	- 74	- 67	- 55	- 40	- 23	- 9	-
	Résultat Technique	461	461	64	88	73	59	50	42	34	25	17	9
	Commissions Var.	231	231	32	44	36	30	25	21	17	13	8	4
	Part Assureur	231	231	32	44	36	30	25	21	17	13	8	4
	PRC / Prime	27%	27%	18%	24%	29%	33%	36%	35%	31%	24%	14%	0%
	Résultat / Prime	27%	27%	21%	31%	29%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
Part Assu / Prime	13%	13%	10%	16%	14%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	

Les résultats précédents suggèrent que le calcul en individuel conduit à un niveau de PRC plus élevé, ce qui est logique.

L'analyse sur une génération suggère qu'au terme d'une certaine période, chaque assuré a une PRC positive et les deux approches convergent. De manière pratique, le calcul individuel conduit à introduire une marge de prudence la première année et à libérer cette marge avant le point de convergence.

### Test sur les bornes

On teste ici les résultats obtenus testant les effets marginaux suivants :

- Aucune marge n'est introduite dans le tarif 50 % -> 0%,
- Le tarif est identique sur tous les âges.



Les résultats obtenus sont les suivants :

	Régime constant	Cumul 1 génération	Run off 1 génération											
			Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10		
<b>PRC Collective - Marge 0%</b>	Primes Commerciales	1 153	1 153	208	188	167	147	126	105	85	64	42	21	
	Prestations	- 922	- 922	- 129	- 127	- 122	- 116	- 107	- 97	- 83	- 67	- 48	- 26	
	Commissions Fixes	- 231	- 231	- 42	- 38	- 33	- 29	- 25	- 21	- 17	- 13	- 8	- 4	
	PRC Ouverture	437	437	-	37	60	72	74	67	55	40	23	9	
	PRC Clôture	- 437	- 437	- 37	- 60	- 72	- 74	- 67	- 55	- 40	- 23	- 9	-	
	Résultat Technique	- 0	- 0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	Commissions Var.	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Part Assureur	- 0	- 0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	PRC / Prime	38%	38%	18%	32%	43%	50%	53%	52%	47%	36%	21%	0%	
	Résultat / Prime	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Part Assu / Prime	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
<b>PRC Individuelle Marge 0%</b>	Primes Commerciales	1 153	1 153	208	188	167	147	126	105	85	64	42	21	
	Prestations	- 922	- 922	- 129	- 127	- 122	- 116	- 107	- 97	- 83	- 67	- 48	- 26	
	Commissions Fixes	- 231	- 231	- 42	- 38	- 33	- 29	- 25	- 21	- 17	- 13	- 8	- 4	
	PRC Ouverture	463	463	-	56	67	73	74	67	55	40	23	9	
	PRC Clôture	- 463	- 463	- 56	- 67	- 73	- 74	- 67	- 55	- 40	- 23	- 9	-	
	Résultat Technique	- 0	- 0	- 19	12	6	1	0	-	-	-	-	-	0
	Commissions Var.	-	10	-	6	3	0	-	-	-	-	-	-	-
	Part Assureur	- 0	- 10	- 19	6	3	0	0	-	-	-	-	-	0
	PRC / Prime	40%	40%	27%	36%	43%	50%	53%	52%	47%	36%	21%	0%	
	Résultat / Prime	0%	0%	-9%	7%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Part Assu / Prime	0%	-1%	-9%	3%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		

Dans le cas spécifique où aucune marge n'est intégrée dans le tarif, l'analyse reste identique et de manière logique, un résultat négatif est observé la première année en cas de PRC individuelle. Ce cas révèle également qu'il faut être vigilant sur certaines clauses du contrat qui pourraient conduire l'assureur à financer avec sa marge et même ses fonds propres certaines clauses.



	Régime constant	Cumul 1 génération	Run off 1 génération										
			Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	
<b>PRC Collective - Tarif identique tous âges</b>	Primes Commerciales	1 729	1 729	311	281	251	220	189	158	127	96	64	32
	Prestations	- 922	- 922	- 129	- 127	- 122	- 116	- 107	- 97	- 83	- 67	- 48	- 26
	Commissions Fixes	- 346	- 346	- 62	- 56	- 50	- 44	- 38	- 32	- 25	- 19	- 13	- 6
	PRC Ouverture	434	434	-	37	60	72	73	67	55	39	23	9
	PRC Clôture	- 434	- 434	- 37	- 60	- 72	- 73	- 67	- 55	- 39	- 23	- 9	-
	Résultat Technique	461	461	83	75	67	59	50	42	34	25	17	9
	Commissions Var.	231	231	41	37	33	29	25	21	17	13	9	4
	Part Assureur	231	231	41	37	33	29	25	21	17	13	9	4
	PRC / Prime	25%	25%	12%	21%	29%	33%	35%	35%	31%	24%	14%	0%
	Résultat / Prime	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
Part Assu / Prime	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	
<b>PRC Individuelle - Tarif identique tous âges</b>	Primes Commerciales	1 729	1 729	311	281	251	220	189	158	127	96	64	32
	Prestations	- 922	- 922	- 129	- 127	- 122	- 116	- 107	- 97	- 83	- 67	- 48	- 26
	Commissions Fixes	- 346	- 346	- 62	- 56	- 50	- 44	- 38	- 32	- 25	- 19	- 13	- 6
	PRC Ouverture	889	889	-	187	169	148	125	99	74	49	27	10
	PRC Clôture	- 889	- 889	- 187	- 169	- 148	- 125	- 99	- 74	- 49	- 27	- 10	-
	Résultat Technique	461	461	- 68	116	100	84	69	56	43	31	20	10
	Commissions Var.	231	264	-	58	50	42	35	28	21	16	10	5
	Part Assureur	231	197	- 68	58	50	42	35	28	21	16	10	5
	PRC / Prime	51%	51%	60%	60%	59%	57%	53%	47%	39%	29%	16%	0%
	Résultat / Prime	27%	27%	-22%	41%	40%	38%	37%	35%	34%	33%	31%	30%
Part Assu / Prime	13%	11%	-22%	21%	20%	19%	18%	18%	17%	16%	16%	15%	

Dans cet exemple, le seul élément supplémentaire que l'on peut noter est que la durée du prêt ne permet pas d'atteindre un point de convergence. Par ailleurs, le ratio PRC/Prime en régime constant est très différent entre les deux approches.

#### VI.a.4. Choix du niveau de prime

Dans les hypothèses de calcul du tarif, il y a trois composantes de la prime :

- La prime pure ;
- La marge technique ;
- La commission apporteur ou les frais de manière plus générale.

Il se pose ici la question de la définition de l'engagement de l'assureur et de l'engagement de l'assuré.

On teste ici trois hypothèses :

- Calcul avec la prime pure : On calcule la PRC en considérant comme engagement assureur le montant des prestations majorées de la marge technique et les commissions fixes. Cette vision se simplifie en considérant comme engagement assureur les prestations non majorées et comme engagement assuré la prime pure.
- Calcul avec la prime technique : On calcule la PRC en considérant comme engagement assureur le montant des prestations non majorées et les commissions fixes et comme engagement assuré la prime commerciale. Cette vision se simplifie en considérant comme engagement assureur les prestations non majorées et comme engagement assuré la prime majorée.
- Calcul avec la prime commerciale : On calcule la PRC en considérant comme engagement assureur le montant des prestations non majorées et comme engagement assuré la prime commerciale.



Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

	Régime constant	Cumul1 génération	Run off 1 génération										
			Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	
PRC Prime Pure	Primes Commerciales	1 729	1 729	312	281	251	220	189	158	127	95	64	32
	Prestations	- 922	- 922	- 129	- 127	- 122	- 116	- 107	- 97	- 83	- 67	- 48	- 26
	Commissions Fixes	- 346	- 346	- 62	- 56	- 50	- 44	- 38	- 32	- 25	- 19	- 13	- 6
	PRC Ouverture	437	437	-	37	60	72	74	67	55	40	23	9
	PRC Clôture	- 437	- 437	- 37	- 60	- 72	- 74	- 67	- 55	- 40	- 23	- 9	-
	Résultat Technique	461	461	83	75	67	59	50	42	34	25	17	9
	Commissions Var.	231	231	42	38	33	29	25	21	17	13	8	4
	Part Assureur	231	231	42	38	33	29	25	21	17	13	8	4
	PRC / Prime	25%	25%	12%	21%	29%	33%	36%	35%	31%	24%	14%	0%
	Résultat / Prime	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
Part Assu / Prime	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	
PRC Prime Technique	Primes Commerciales	1 729	1 729	312	281	251	220	189	158	127	95	64	32
	Prestations	- 922	- 922	- 129	- 127	- 122	- 116	- 107	- 97	- 83	- 67	- 48	- 26
	Commissions Fixes	- 346	- 346	- 62	- 56	- 50	- 44	- 38	- 32	- 25	- 19	- 13	- 6
	PRC Ouverture	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	PRC Clôture	- 0	- 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Résultat Technique	461	461	120	99	79	60	44	30	18	9	2	0
	Commissions Var.	231	231	60	49	39	30	22	15	9	5	1	-
	Part Assureur	231	231	60	49	39	30	22	15	9	5	1	0
	PRC / Prime	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%
	Résultat / Prime	27%	27%	38%	35%	31%	27%	23%	19%	14%	9%	4%	0%
Part Assu / Prime	13%	13%	19%	18%	16%	14%	12%	9%	7%	5%	2%	0%	
PRC Prime Commercial	Primes Commerciales	1 729	1 729	312	281	251	220	189	158	127	95	64	32
	Prestations	- 922	- 922	- 129	- 127	- 122	- 116	- 107	- 97	- 83	- 67	- 48	- 26
	Commissions Fixes	- 346	- 346	- 62	- 56	- 50	- 44	- 38	- 32	- 25	- 19	- 13	- 6
	PRC Ouverture	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PRC Clôture	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Résultat Technique	461	461	120	99	79	60	44	30	18	9	3	0
	Commissions Var.	231	231	60	49	39	30	22	15	9	5	1	-
	Part Assureur	231	230	60	49	39	30	22	15	9	5	1	0
	PRC / Prime	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Résultat / Prime	27%	27%	38%	35%	31%	27%	23%	19%	14%	9%	4%	-1%
Part Assu / Prime	13%	13%	19%	18%	16%	14%	12%	9%	7%	5%	2%	-1%	

L'analyse précédente révèle :

- Le calcul sur la base de la prime pure lisse le résultat sur toute la durée de l'adhésion ;
- Le calcul sur la base de la prime technique dégage en grande partie la marge en début d'adhésion ;
- Le calcul sur la base de la prime commerciale est similaire à celui de la prime technique mais peut conduire en fin d'adhésion à un résultat négatif.



## Test sur les bornes

On se place ici dans un cas un peu plus extrême dans lequel la marge dans le tarif serait inférieure au taux de commissions fixes. On retient ici un taux de marge de 10%.

Les résultats obtenus sont les suivants :

	Régime constant	Cumul1 génération	Run off 1 génération										
			Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	
<b>PRC Prime Pure - Marge 10%</b>	<b>Primes Commerciales Prestations</b>	1 268	1 268	229	206	184	161	139	116	93	70	47	23
	<b>Commissions Fixes</b>	- 922	- 922	- 129	- 127	- 122	- 116	- 107	- 97	- 83	- 67	- 48	- 26
	<b>PRC Ouverture</b>	437	437	-	37	60	72	74	67	55	40	23	9
	<b>PRC Clôture</b>	- 437	- 437	- 37	- 60	- 72	- 74	- 67	- 55	- 40	- 23	- 9	-
	<b>Résultat Technique</b>	92	92	17	15	13	12	10	8	7	5	3	2
	<b>Commissions Var.</b>	46	46	8	8	7	6	5	4	3	3	2	1
	<b>Part Assureur</b>	46	46	8	8	7	6	5	4	3	3	2	1
	<b>PRC / Prime</b>	34%	34%	16%	29%	39%	46%	49%	48%	43%	33%	19%	0%
	<b>Résultat / Prime</b>	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%
	<b>Part Assu / Prime</b>	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
<b>PRC Prime Technique - Marge 10%</b>	<b>Primes Commerciales Prestations</b>	1 268	1 268	229	206	184	161	139	116	93	70	47	23
	<b>Commissions Fixes</b>	- 922	- 922	- 129	- 127	- 122	- 116	- 107	- 97	- 83	- 67	- 48	- 26
	<b>PRC Ouverture</b>	198	198	-	-	-	25	38	42	38	29	18	7
	<b>PRC Clôture</b>	- 198	- 198	-	-	- 25	- 38	- 42	- 38	- 29	- 18	- 7	-
	<b>Résultat Technique</b>	92	92	53	38	0	-	-	-	-	-	-	0
	<b>Commissions Var.</b>	46	46	27	19	0	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Part Assureur</b>	46	46	27	19	0	-	-	-	-	-	-	0
	<b>PRC / Prime</b>	16%	16%	0%	0%	13%	24%	30%	33%	32%	26%	15%	0%
	<b>Résultat / Prime</b>	7%	7%	23%	19%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	<b>Part Assu / Prime</b>	4%	4%	12%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>PRC Prime Commercial - Marge 10%</b>	<b>Primes Commerciales Prestations</b>	1 268	1 268	229	206	184	161	139	116	93	70	47	23
	<b>Commissions Fixes</b>	- 922	- 922	- 129	- 127	- 122	- 116	- 107	- 97	- 83	- 67	- 48	- 26
	<b>PRC Ouverture</b>	8	8	-	-	-	-	-	-	-	1	4	3
	<b>PRC Clôture</b>	- 8	- 8	-	-	-	-	-	-	- 1	- 4	- 3	-
	<b>Résultat Technique</b>	92	92	53	38	25	13	4	4	10	14	9	5
	<b>Commissions Var.</b>	46	67	27	19	13	7	2	-	-	-	-	-
	<b>Part Assureur</b>	46	25	27	19	13	7	2	4	10	14	9	5
	<b>PRC / Prime</b>	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	6%	5%	0%
	<b>Résultat / Prime</b>	7%	7%	23%	19%	14%	8%	3%	-3%	-11%	-20%	-20%	-20%
	<b>Part Assu / Prime</b>	4%	2%	12%	9%	7%	4%	1%	-3%	-11%	-20%	-20%	-20%

L'analyse précédente révèle :

- Le calcul sur la base de la prime pure lisse le résultat sur toute la durée de l'adhésion ;
- Le calcul sur la base de la prime technique dégage en grande partie la marge en début d'adhésion ;
- Le calcul sur la base de la prime commerciale conduit en fin de prêt à financer les commissions fixes avec les fonds propres de l'assureur. En effet, dans le calcul de la PRC, on considère que les cotisations servent à financer uniquement les prestations. Il en résulte que cette hypothèse devient une réalité en fin de prêt et l'assureur doit financer les commissions par un autre moyen.



## VI.a.5. Intégration d'une loi de chute

En cours de prêt, l'assuré a la faculté de résilier son adhésion. D'un point de vue tarif, dans une tarification sur capital restant dû, tenir compte de cette faculté se traduit par une baisse du tarif.

Au niveau du calcul de la PRC, il en résulte trois possibilités :

- Calcul de la PRC sur la base de la prime réduite et en tenant compte d'une loi de chute dans le calcul des flux futurs ;
- Calcul de la PRC sur la base de la prime pure décès et avec la loi de décès uniquement ;
- Calcul de la PRC sur la base de la prime réduite et avec la loi de décès uniquement.

On intègre une hypothèse de loi de chute de 5% dans le tarif.

	Régime constant	Cumul1 génération	Run off 1 génération										
			Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	
<b>PRC Prime Minorée &amp; Loi de rachat</b>	<b>Primes Commerciales</b>	1 458	1 458	304	261	221	184	151	120	91	65	41	20
	<b>Prestations</b>	- 778	- 778	- 129	- 120	- 110	- 99	- 87	- 75	- 61	- 47	- 32	- 16
	<b>Commissions Fixes</b>	- 292	- 292	- 61	- 52	- 44	- 37	- 30	- 24	- 18	- 13	- 8	- 4
	<b>PRC Ouverture</b>	345	345	-	33	52	60	59	52	41	28	16	6
	<b>PRC Clôture</b>	- 345	- 345	- 33	- 52	- 60	- 59	- 52	- 41	- 28	- 16	- 6	-
	<b>Résultat Technique</b>	389	389	81	70	59	49	40	32	24	17	11	5
	<b>Commissions Var.</b>	194	194	41	35	29	25	20	16	12	9	6	3
	<b>Part Assureur</b>	194	194	41	35	29	25	20	16	12	9	6	3
	<b>PRC / Prime</b>	24%	24%	11%	20%	27%	32%	34%	34%	31%	24%	14%	0%
	<b>Résultat / Prime</b>	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
<b>Part Assu / Prime</b>	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	
<b>PRC Prime Pure &amp; Sans rachat</b>	<b>Primes Commerciales</b>	1 458	1 458	304	261	221	184	151	120	91	65	41	20
	<b>Prestations</b>	- 778	- 778	- 129	- 120	- 110	- 99	- 87	- 75	- 61	- 47	- 32	- 16
	<b>Commissions Fixes</b>	- 292	- 292	- 61	- 52	- 44	- 37	- 30	- 24	- 18	- 13	- 8	- 4
	<b>PRC Ouverture</b>	352	352	-	35	54	62	60	52	41	28	15	6
	<b>PRC Clôture</b>	- 352	- 352	- 35	- 54	- 62	- 60	- 52	- 41	- 28	- 15	- 6	-
	<b>Résultat Technique</b>	389	389	79	69	59	50	41	32	25	17	11	5
	<b>Commissions Var.</b>	194	194	40	35	30	25	20	16	12	9	5	2
	<b>Part Assureur</b>	194	194	40	35	30	25	20	16	12	9	5	2
	<b>PRC / Prime</b>	24%	24%	11%	21%	28%	33%	35%	34%	30%	24%	14%	0%
	<b>Résultat / Prime</b>	27%	27%	26%	26%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	26%	25%
<b>Part Assu / Prime</b>	13%	13%	13%	13%	13%	14%	14%	14%	13%	13%	13%	13%	
<b>PRC Prime Minorée &amp; Sans rachat</b>	<b>Primes Commerciales</b>	1 458	1 458	304	261	221	184	151	120	91	65	41	20
	<b>Prestations</b>	- 778	- 778	- 129	- 120	- 110	- 99	- 87	- 75	- 61	- 47	- 32	- 16
	<b>Commissions Fixes</b>	- 292	- 292	- 61	- 52	- 44	- 37	- 30	- 24	- 18	- 13	- 8	- 4
	<b>PRC Ouverture</b>	429	429	-	54	71	75	70	60	46	31	17	6
	<b>PRC Clôture</b>	- 429	- 429	- 54	- 71	- 75	- 70	- 60	- 46	- 31	- 17	- 6	-
	<b>Résultat Technique</b>	389	389	60	72	62	53	44	35	27	19	12	6
	<b>Commissions Var.</b>	194	194	30	36	31	26	22	17	13	9	6	3
	<b>Part Assureur</b>	194	194	30	36	31	26	22	17	13	9	6	3
	<b>PRC / Prime</b>	29%	29%	18%	27%	34%	38%	40%	38%	34%	26%	15%	0%
	<b>Résultat / Prime</b>	27%	27%	20%	28%	28%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	28%
<b>Part Assu / Prime</b>	13%	13%	10%	14%	14%	14%	14%	15%	15%	15%	14%	14%	

L'analyse précédente révèle :

- Le calcul de la PRC sur la même base technique que le calcul de la prime pure lisse le résultat sur toute la durée de l'adhésion ;
- Le calcul sur la base de la prime pure décès et avec la loi de décès uniquement conduit à un résultat assez similaire au calcul qui intègre les lois de chute ;
- Le calcul sur la base de la prime minorée et provisionné avec la loi de décès uniquement conduit à intégrer une marge de prudence la première année et à libérer cette marge au fur et à mesure des résiliations.



## Test sur les bornes

On teste ici le cas dans lequel aucune marge ne serait intégrée dans le tarif et les taux de chutes seraient de 20%.

	Régime constant	Cumul1 génération	Run off 1 génération											
			Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10		
PRC Prime Minorée & Loi de rachat - Marge 0% & Taux Rachat 20%	Primes Commerciales	614	614	190	137	98	69	47	32	20	12	7	3	
	Prestations	- 491	- 491	- 129	- 101	- 78	- 59	- 44	- 32	- 22	- 14	- 8	- 3	
	Commissions Fixes	- 123	- 123	- 38	- 27	- 20	- 14	- 9	- 6	- 4	- 2	- 1	- 1	
	PRC Ouverture	160	160	-	22	31	31	27	21	14	9	4	1	
	PRC Clôture	- 160	- 160	- 22	- 31	- 31	- 27	- 21	- 14	- 9	- 4	- 1	-	
	Résultat Technique	- 0	- 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	Commissions Var.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Part Assureur	- 0	- 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	PRC / Prime	26%	26%	12%	23%	32%	39%	44%	45%	43%	35%	21%	0%	
	Résultat / Prime	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Part Assu / Prime	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
PRC Prime Pure & Sans rachat - Marge 0% & Taux Rachat 20%	Primes Commerciales	614	614	190	137	98	69	47	32	20	12	7	3	
	Prestations	- 491	- 491	- 129	- 101	- 78	- 59	- 44	- 32	- 22	- 14	- 8	- 3	
	Commissions Fixes	- 123	- 123	- 38	- 27	- 20	- 14	- 9	- 6	- 4	- 2	- 1	- 1	
	PRC Ouverture	185	185	-	29	39	37	30	22	14	8	4	1	
	PRC Clôture	- 185	- 185	- 29	- 39	- 37	- 30	- 22	- 14	- 8	- 4	- 1	-	
	Résultat Technique	-	0	- 7	- 1	2	2	2	1	1	0	0	0	
	Commissions Var.	-	4	-	-	1	1	1	1	0	0	-	-	
	Part Assureur	-	4	- 7	- 1	1	1	1	1	0	0	0	0	
	PRC / Prime	30%	30%	15%	28%	38%	44%	47%	46%	41%	32%	18%	0%	
	Résultat / Prime	0%	0%	-4%	0%	2%	3%	4%	4%	3%	0%	-3%	-8%	
Part Assu / Prime	0%	-1%	-4%	0%	1%	2%	2%	2%	1%	0%	-3%	-8%		
PRC Prime Minorée & Sans rachat Marge 0% & Taux Rachat 20%	Primes Commerciales	614	614	190	137	98	69	47	32	20	12	7	3	
	Prestations	- 491	- 491	- 129	- 101	- 78	- 59	- 44	- 32	- 22	- 14	- 8	- 3	
	Commissions Fixes	- 123	- 123	- 38	- 27	- 20	- 14	- 9	- 6	- 4	- 2	- 1	- 1	
	PRC Ouverture	317	317	-	81	72	58	43	29	18	10	5	1	
	PRC Clôture	- 317	- 317	- 81	- 72	- 58	- 43	- 29	- 18	- 10	- 5	- 1	-	
	Résultat Technique	-	0	- 59	18	14	11	7	5	3	1	0	0	
	Commissions Var.	-	29	-	9	7	5	4	2	1	1	0	-	
	Part Assureur	-	29	- 59	9	7	5	4	2	1	1	0	0	
	PRC / Prime	52%	52%	43%	52%	59%	62%	62%	58%	50%	38%	21%	0%	
	Résultat / Prime	0%	0%	-31%	13%	15%	16%	15%	14%	12%	9%	5%	0%	
Part Assu / Prime	0%	-5%	-31%	7%	7%	8%	8%	7%	6%	5%	3%	0%		

L'analyse précédente révèle :

- Le calcul de la PRC sur la même base technique que le calcul de la prime pure lisse le résultat sur toute la durée de l'adhésion ;
- Le calcul sur la base de la prime pure décès et avec la loi de décès uniquement conduit à intégrer une marge de prudence la première année et à la libérer ensuite, en fin d'adhésion, la méthode surestime les montants de primes restants ;
- Le calcul sur la base de la prime minorée et provisionné avec la loi de décès uniquement conduit à intégrer une marge de prudence la première année et à libérer cette marge au fur et à mesure des résiliations.



## VI.b. Risque Arrêt de travail

De même que pour le risque décès, des sensibilités vont être réalisées sur le risque arrêt de travail. On cherchera ici à tester l'impact de plusieurs modalités sur le provisionnement :

- La segmentation du tarif et le caractère PRC collective ou individuelle ;
- Le calcul de la PRC avec la prime commerciale, la prime nette de frais ou la prime de risque ;
- L'intégration d'une loi de chute dans le tarif et la PRC.

### VI.b.1. Hypothèses

Les hypothèses utilisées dans les calculs sont les suivantes :

- Montant emprunt : 100 000 €
- Taux de prêt : 1 %
- Durée de prêt : 10 ans
- Échéance de prêt annuel
- Table décès : 60 % TH 00-02 - 40 % TF 00-02
- Taux d'incidence en arrêt de travail : hypothèse prise par le groupe de travail, soit 1 % à l'âge de 40 ans et baisse progressive de 3 % à 5 % de 39 ans à 25 ans, et hausse progressive de 3 % à 5 % de 41 ans à 65 ans
- Table arrêt de travail : BCAC 2013
- Taux Technique : 0 %
- Majoration prime pure : + 50 %
- Commissions fixes : 20 % des primes commerciales
- Commissions variables (appelée ici PB par abus de langage) : 50 % du résultat technique

Au regard des hypothèses précédentes, la prime commerciale est égale à :  
 $\text{Prime Pure} \times (1+50\%) / (1-20\%)$ .

Afin de comparer les différentes approches, on utilisera comme hypothèse centrale l'hypothèse de calcul de la PRC qui conduit à lisser au maximum le résultat : un calcul de PRC sur les mêmes bases que le calcul de la prime pure.



### VI.b.2. Synthèse des résultats

Les mêmes conclusions que sur la partie décès peuvent être réalisées sur le risque arrêt de travail.

Modalités de calcul	Commentaire
<b>PRC Collective vs PRC Individuelle</b>	Dans le cadre d'un tarif mutualisé sur tout le portefeuille ou par plage d'âges, la PRC Individuelle peut conduire à constater un déficit en $t=0$ .
<b>Prime Pure vs Prime Pure Majorée vs Prime Commerciale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calculer la PRC avec la prime pure permet de lisser le résultat.</li><li>• Calculer la PRC avec la prime pure majorée dégage toute la marge sur les premières années du prêt.</li><li>• Calculer la PRC avec la prime commerciale dégage la marge en début de prêt et conduit l'assureur à devoir financer les commissions avec ses fonds propres en fin de prêt. Par ailleurs, s'il existe une commission variable l'assureur finance une partie de cette commission variable avec ses fonds propres.</li></ul>
<b>Intégration d'une loi de chute dans le tarif</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calculer la PRC avec la même méthode que le tarif permet de lisser le résultat.</li><li>• Ne pas tenir compte de la loi de chute dans le montant de primes pour le calcul de la PRC conduit à considérer que le tarif est sous-évalué et à constater ce déficit les premières années. La marge incluse dans la PRC est ensuite libérée au fil des résiliations.</li></ul>

### VI.b.3. PRC collective / PRC individuelle

La PRC collective suppose qu'il existe des effets de compensation entre des assurés qui auront une PRC éventuellement négative et d'autres qui auront une PRC positive.

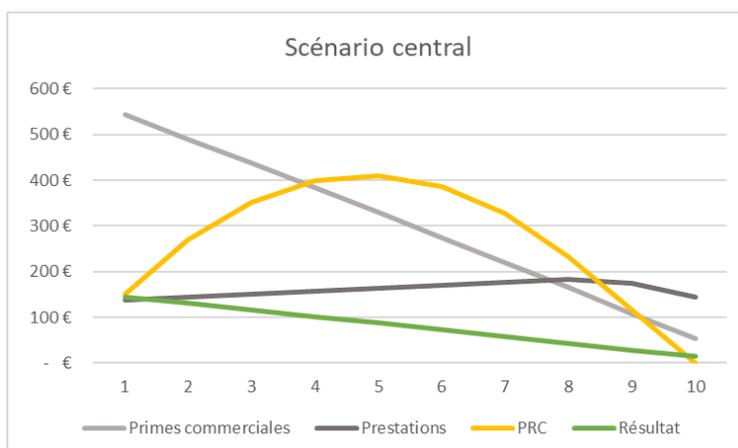
La PRC individuelle suppose que l'on mène un calcul par tête et que l'on retient le montant de PRC si celui-ci est positif.

Dans notre cas, le montant de PRC est le même avec les deux méthodes. Il n'y a pas eu de compensation car les PRC étaient positives pour chaque âge.



Les résultats des projections des comptes de résultat selon les deux hypothèses sont les suivants :

	Régime constant	Run off 1 génération										
		Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	
<b>Arrêt de travail - PRC collective</b>	Primes commerciales	3 004 €	544 €	490 €	437 €	383 €	329 €	274 €	220 €	165 €	108 €	53 €
	Prestations	- 1 602 €	- 138 €	- 144 €	- 151 €	- 157 €	- 164 €	- 170 €	- 176 €	- 183 €	- 174 €	- 145 €
	Commissions fixes	- 601 €	- 109 €	- 98 €	- 87 €	- 77 €	- 66 €	- 55 €	- 44 €	- 33 €	- 22 €	- 11 €
	PRC ouvertures	2 642 €	- €	152 €	269 €	351 €	398 €	410 €	386 €	327 €	232 €	116 €
	PRC Clôture	- 2 642 €	- 152 €	- 269 €	- 351 €	- 398 €	- 410 €	- 386 €	- 327 €	- 232 €	- 116 €	- €
	Résultat technique	801 €	145 €	131 €	117 €	102 €	88 €	73 €	59 €	44 €	29 €	14 €
	Commission Var.	400 €	72 €	65 €	58 €	51 €	44 €	37 €	29 €	22 €	14 €	7 €
	Part assureur	400 €	72 €	65 €	58 €	51 €	44 €	37 €	29 €	22 €	14 €	7 €
	PRC / Prime	88%	28%	55%	80%	104%	125%	141%	149%	141%	107%	0%
	Résultat / Prime	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
Part Assu / Prime	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	
<b>Arrêt de travail - PRC individuelle</b>	Primes commerciales	3 004 €	544 €	490 €	437 €	383 €	329 €	274 €	220 €	165 €	108 €	53 €
	Prestations	- 1 602 €	- 138 €	- 144 €	- 151 €	- 157 €	- 164 €	- 170 €	- 176 €	- 183 €	- 174 €	- 145 €
	Commissions fixes	- 601 €	- 109 €	- 98 €	- 87 €	- 77 €	- 66 €	- 55 €	- 44 €	- 33 €	- 22 €	- 11 €
	PRC ouvertures	2 642 €	- €	152 €	269 €	351 €	398 €	410 €	386 €	327 €	232 €	116 €
	PRC Clôture	- 2 642 €	- 152 €	- 269 €	- 351 €	- 398 €	- 410 €	- 386 €	- 327 €	- 232 €	- 116 €	- €
	Résultat technique	801 €	145 €	131 €	117 €	102 €	88 €	73 €	59 €	44 €	29 €	14 €
	Commission Var.	400 €	72 €	65 €	58 €	51 €	44 €	37 €	29 €	22 €	14 €	7 €
	Part assureur	400 €	72 €	65 €	58 €	51 €	44 €	37 €	29 €	22 €	14 €	7 €
	PRC / Prime	88%	28%	55%	80%	104%	125%	141%	149%	141%	107%	0%
	Résultat / Prime	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
Part Assu / Prime	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	



### Test sur les bornes

On teste ici les résultats obtenus en testant les effets marginaux suivants :

- Le tarif est identique sur tous les âges,
- Aucune marge n'est introduite dans le tarif 50% -> 0%.

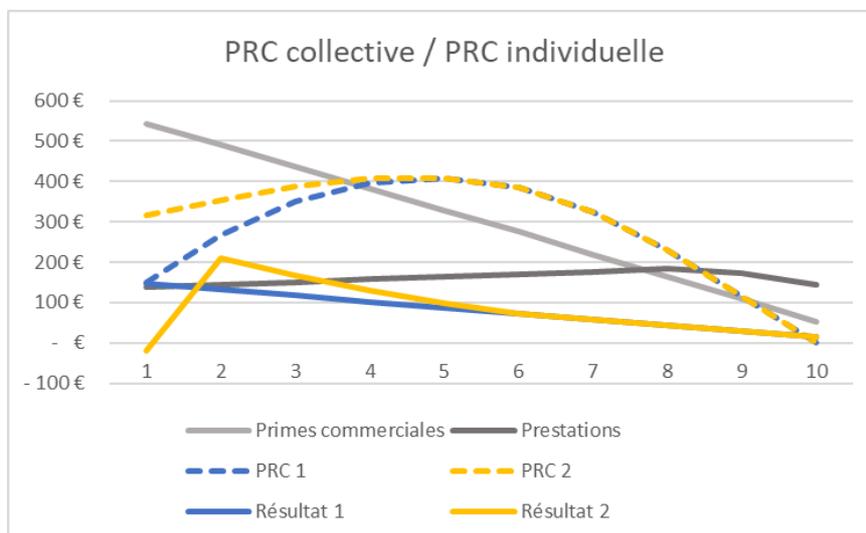


Les résultats obtenus sont les suivants, lorsqu'un tarif identique pour tous les âges est retenu :

	Régime constant	Run off 1 génération										
		Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	
<b>Arrêt de travail - PRC collective - tarif identique tous âges</b>	Primes commerciales	3 004 €	544 €	490 €	437 €	383 €	329 €	274 €	220 €	165 €	108 €	53 €
	Prestations	- 1 602 €	- 138 €	- 144 €	- 151 €	- 157 €	- 164 €	- 170 €	- 176 €	- 183 €	- 174 €	- 145 €
	Commissions fixes	- 601 €	- 109 €	- 98 €	- 87 €	- 77 €	- 66 €	- 55 €	- 44 €	- 33 €	- 22 €	- 11 €
	PRC ouvertures	2 630 €	0 €	151 €	268 €	350 €	397 €	408 €	385 €	326 €	231 €	116 €
	PRC Clôture	- 2 630 €	- 151 €	- 268 €	- 350 €	- 397 €	- 408 €	- 385 €	- 326 €	- 231 €	- 116 €	- €
	Résultat technique	801 €	146 €	131 €	117 €	102 €	88 €	73 €	58 €	44 €	28 €	14 €
	Commission Var.	400 €	73 €	66 €	58 €	51 €	44 €	37 €	29 €	22 €	14 €	7 €
	Part assureur	400 €	73 €	66 €	58 €	51 €	44 €	37 €	29 €	22 €	14 €	7 €
	PRC / Prime	88%	28%	55%	80%	104%	124%	140%	148%	140%	107%	0%
	Résultat / Prime	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	26%	25%
Part Assu / Prime	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	
<b>Arrêt de travail - PRC individuelle tarif identique tous âges</b>	Primes commerciales	3 004 €	544 €	490 €	437 €	383 €	329 €	274 €	220 €	165 €	108 €	53 €
	Prestations	- 1 602 €	- 138 €	- 144 €	- 151 €	- 157 €	- 164 €	- 170 €	- 176 €	- 183 €	- 174 €	- 145 €
	Commissions fixes	- 601 €	- 109 €	- 98 €	- 87 €	- 77 €	- 66 €	- 55 €	- 44 €	- 33 €	- 22 €	- 11 €
	PRC ouvertures	2 929 €	- €	315 €	355 €	387 €	407 €	409 €	385 €	326 €	231 €	116 €
	PRC Clôture	- 2 929 €	- 315 €	- 355 €	- 387 €	- 407 €	- 409 €	- 385 €	- 326 €	- 231 €	- 116 €	- €
	Résultat technique	801 €	19 €	209 €	167 €	129 €	97 €	74 €	58 €	44 €	28 €	14 €
	Commission Var.	400 €	9 €	104 €	83 €	65 €	49 €	37 €	29 €	22 €	14 €	7 €
	Part assureur	400 €	9 €	104 €	83 €	65 €	49 €	37 €	29 €	22 €	14 €	7 €
	PRC / Prime	98%	58%	72%	89%	106%	124%	140%	148%	140%	107%	0%
	Résultat / Prime	27%	-3%	43%	38%	34%	30%	27%	27%	27%	26%	25%
Part Assu / Prime	13%	-2%	21%	19%	17%	15%	13%	13%	13%	13%	13%	

Dans cet exemple, on observe que le montant de PRC n'est pas le même en fonction de la méthode de calcul de la PRC : sur le collectif ou en tête par tête car contrairement au cas précédent, il y a un effet de compensation entre les individus avec la PRC collective car la PRC est négative pour certains des individus. Avec le calcul de la PRC tête par tête, il n'y a pas l'effet de compensation entre les individus, donc la PRC est plus importante. Des réserves sont constituées la première année, puis la marge constituée dans la PRC est libérée ensuite.

Dans le calcul de PRC collective, avec l'effet de compensation entre les individus, l'impact sur le PRC est faible.

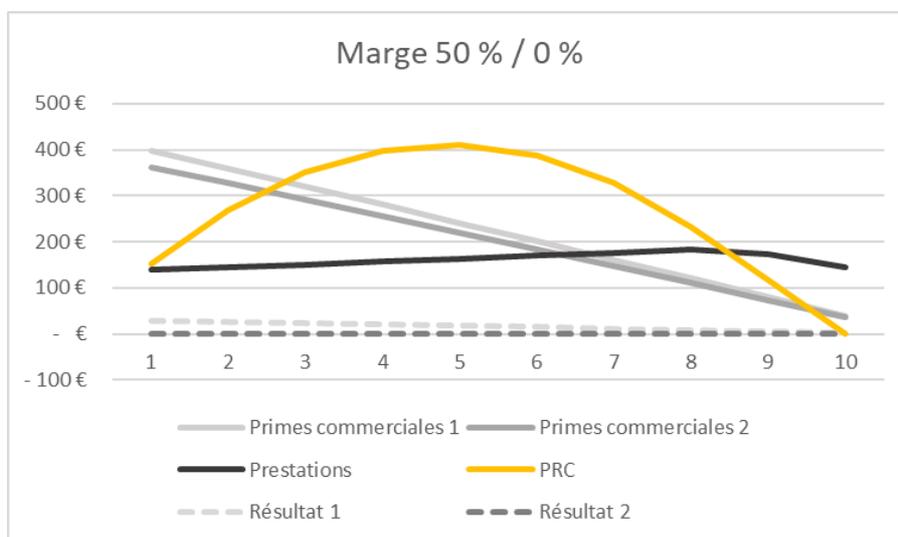




Résultats dans le cas où une marge à 0 % est retenue :

	Régime constant	Run off 1 génération										
		Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	
<b>Arrêt de travail - PRC collective - marge 0 %</b>	Primes commerciales	2 002 €	362 €	327 €	291 €	255 €	219 €	183 €	147 €	110 €	72 €	35 €
	Prestations	- 1 602 €	- 138 €	- 144 €	- 151 €	- 157 €	- 164 €	- 170 €	- 176 €	- 183 €	- 174 €	- 145 €
	Commissions fixes	- 400 €	- 72 €	- 65 €	- 58 €	- 51 €	- 44 €	- 37 €	- 29 €	- 22 €	- 14 €	- 7 €
	PRC ouvertures	2 642 €	- €	152 €	269 €	351 €	398 €	410 €	386 €	327 €	232 €	116 €
	PRC Clôture	- 2 642 €	- 152 €	- 269 €	- 351 €	- 398 €	- 410 €	- 386 €	- 327 €	- 232 €	- 116 €	- €
	Résultat technique	0 €	- €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Commission Var.	0 €	- €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Part assureur	0 €	- €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	PRC / Prime	132%	42%	82%	121%	156%	187%	211%	223%	211%	161%	0%
	Résultat / Prime	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Part Assu / Prime	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
<b>Arrêt de travail - PRC individuelle - marge 0 %</b>	Primes commerciales	2 002 €	362 €	327 €	291 €	255 €	219 €	183 €	147 €	110 €	72 €	35 €
	Prestations	- 1 602 €	- 138 €	- 144 €	- 151 €	- 157 €	- 164 €	- 170 €	- 176 €	- 183 €	- 174 €	- 145 €
	Commissions fixes	- 400 €	- 72 €	- 65 €	- 58 €	- 51 €	- 44 €	- 37 €	- 29 €	- 22 €	- 14 €	- 7 €
	PRC ouvertures	2 642 €	- €	152 €	269 €	351 €	398 €	410 €	386 €	327 €	232 €	116 €
	PRC Clôture	- 2 642 €	- 152 €	- 269 €	- 351 €	- 398 €	- 410 €	- 386 €	- 327 €	- 232 €	- 116 €	- €
	Résultat technique	0 €	- €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Commission Var.	0 €	- €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Part assureur	0 €	- €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	PRC / Prime	132%	42%	82%	121%	156%	187%	211%	223%	211%	161%	0%
	Résultat / Prime	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Part Assu / Prime	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

Dans le cas spécifique où aucune marge n'est intégrée dans le tarif, le résultat est nul car lissé par la PRC. Les montants de PRC sont les mêmes quelle que soit la méthode de calcul de la PRC (collectif ou individuel) car elle est positive à tous les âges, il n'y a donc pas d'effet de compensation entre les assurés.





## VI.b.4. Choix du niveau de prime

Dans les hypothèses de calcul du tarif, il y a trois composantes de la prime :

- La prime pure ;
- La marge technique ;
- La commission apporteur ou les frais de manière plus générale.

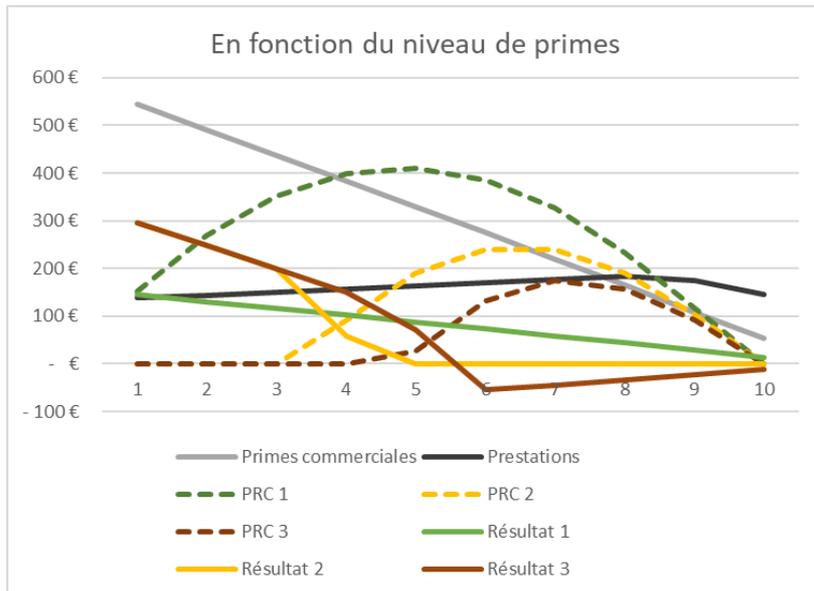
Il se pose ici la question de la définition de l'engagement de l'assureur et de l'engagement de l'assuré.

On teste ici trois hypothèses :

- Calcul avec la prime pure : on calcule la PRC en considérant comme engagement assureur le montant des prestations majorées de la marge technique et les commissions fixes.
- Calcul avec la prime technique : on calcule la PRC en considérant comme engagement assureur le montant des prestations non majorées et les commissions fixes et comme engagement assuré la prime commerciale.
- Calcul avec la prime commerciale : on calcule la PRC en considérant comme engagement assureur le montant des prestations non majorées et comme engagement assuré la prime commerciale.

Les résultats sont présentés dans les graphes et tableaux suivants :

	Régime constant	Run off 1 génération										
		Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	
<b>Arrêt de travail - PRC collective - PRC prime pure</b>	Primes commerciales	3 004 €	544 €	490 €	437 €	383 €	329 €	274 €	220 €	165 €	108 €	53 €
	Prestations	- 1 602 €	- 138 €	- 144 €	- 151 €	- 157 €	- 164 €	- 170 €	- 176 €	- 183 €	- 174 €	- 145 €
	Commissions fixes	- 601 €	- 109 €	- 98 €	- 87 €	- 77 €	- 66 €	- 55 €	- 44 €	- 33 €	- 22 €	- 11 €
	PRC ouvertures	2 642 €	- €	152 €	269 €	351 €	398 €	410 €	386 €	327 €	232 €	116 €
	PRC Clôture	- 2 642 €	- 152 €	- 269 €	- 351 €	- 398 €	- 410 €	- 386 €	- 327 €	- 232 €	- 116 €	- €
	Résultat technique	801 €	145 €	131 €	117 €	102 €	88 €	73 €	59 €	44 €	29 €	14 €
	Commission Var.	400 €	72 €	65 €	58 €	51 €	44 €	37 €	29 €	22 €	14 €	7 €
	Part assureur	400 €	72 €	65 €	58 €	51 €	44 €	37 €	29 €	22 €	14 €	7 €
	PRC / Prime	88%	28%	55%	80%	104%	125%	141%	149%	141%	107%	0%
	Résultat / Prime	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
Part Assu / Prime	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	
<b>Arrêt de travail - PRC collective - PRC prime technique</b>	Primes commerciales	3 004 €	544 €	490 €	437 €	383 €	329 €	274 €	220 €	165 €	108 €	53 €
	Prestations	- 1 602 €	- 138 €	- 144 €	- 151 €	- 157 €	- 164 €	- 170 €	- 176 €	- 183 €	- 174 €	- 145 €
	Commissions fixes	- 601 €	- 109 €	- 98 €	- 87 €	- 77 €	- 66 €	- 55 €	- 44 €	- 33 €	- 22 €	- 11 €
	PRC ouvertures	1 055 €	- €	- €	- €	- €	92 €	191 €	241 €	240 €	189 €	102 €
	PRC Clôture	- 1 055 €	- €	- €	- €	- €	- 92 €	- 191 €	- 241 €	- 240 €	- 189 €	- 102 €
	Résultat technique	801 €	297 €	248 €	199 €	57 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Commission Var.	400 €	148 €	124 €	99 €	29 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Part assureur	400 €	148 €	124 €	99 €	29 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	PRC / Prime	35%	0%	0%	0%	24%	58%	88%	109%	115%	94%	0%
	Résultat / Prime	27%	215%	51%	46%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Part Assu / Prime	13%	136%	25%	23%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
<b>Arrêt de travail - PRC collective - PRC commerciale</b>	Primes commerciales	3 004 €	544 €	490 €	437 €	383 €	329 €	274 €	220 €	165 €	108 €	53 €
	Prestations	- 1 602 €	- 138 €	- 144 €	- 151 €	- 157 €	- 164 €	- 170 €	- 176 €	- 183 €	- 174 €	- 145 €
	Commissions fixes	- 601 €	- 109 €	- 98 €	- 87 €	- 77 €	- 66 €	- 55 €	- 44 €	- 33 €	- 22 €	- 11 €
	PRC ouvertures	582 €	- €	- €	- €	- €	- €	27 €	131 €	175 €	157 €	92 €
	PRC Clôture	- 582 €	- €	- €	- €	- €	- €	- 27 €	- 131 €	- 175 €	- 157 €	- 92 €
	Résultat technique	801 €	297 €	248 €	199 €	149 €	72 €	55 €	44 €	33 €	22 €	11 €
	Commission Var.	400 €	148 €	124 €	99 €	75 €	36 €	27 €	22 €	17 €	11 €	5 €
	Part assureur	400 €	148 €	124 €	99 €	75 €	36 €	27 €	22 €	17 €	11 €	5 €
	PRC / Prime	19%	0%	0%	0%	0%	8%	48%	79%	95%	85%	0%
	Résultat / Prime	27%	215%	51%	46%	39%	22%	-20%	-20%	-20%	-20%	-20%
Part Assu / Prime	13%	136%	25%	23%	19%	11%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%	



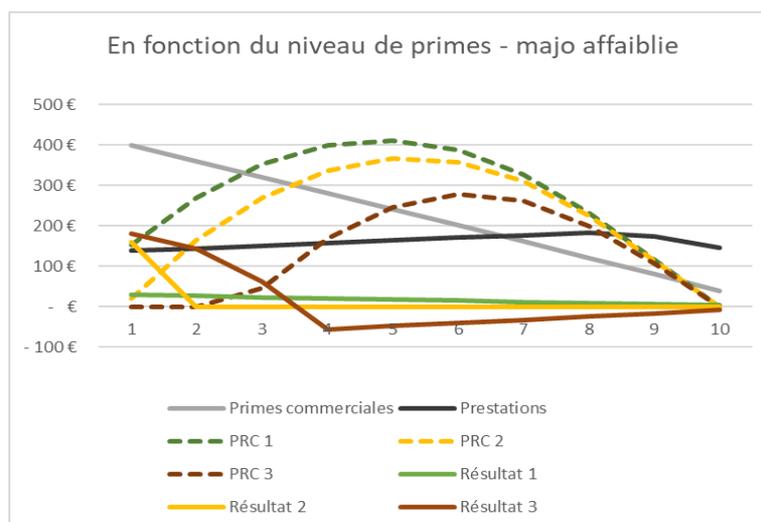
L'analyse précédente révèle :

- Le calcul sur la base de la prime pure lisse le résultat sur toute la durée de l'adhésion ;
- Le calcul sur la base de la prime technique dégage en grande partie la marge en début d'adhésion ;
- Le calcul sur la base de la prime commerciale dégage la marge en début d'adhésion et conduit à un résultat négatif en fin d'adhésion.

#### Test sur les bornes

On se place ici dans un cas un peu plus extrême dans lequel la marge dans le tarif serait inférieure au taux de commissions fixes. On retient ici un taux de marge de 10 %.

Les résultats obtenus sont les suivants :





	Régime constant	Run off 1 génération										
		Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	
<b>Arrêt de travail - PRC collective - PRC prime pure - Majo 10 %</b>	Primes commerciales	2 203 €	399 €	360 €	320 €	281 €	241 €	201 €	161 €	121 €	79 €	39 €
	Prestations	- 1 602 €	- 138 €	- 144 €	- 151 €	- 157 €	- 164 €	- 170 €	- 176 €	- 183 €	- 174 €	- 145 €
	Commissions fixes	- 441 €	- 80 €	- 72 €	- 64 €	- 56 €	- 48 €	- 40 €	- 32 €	- 24 €	- 16 €	- 8 €
	PRC ouvertures	2 642 €	- €	152 €	269 €	351 €	398 €	410 €	386 €	327 €	232 €	116 €
	PRC Clôture	- 2 642 €	- 152 €	- 269 €	- 351 €	- 398 €	- 410 €	- 386 €	- 327 €	- 232 €	- 116 €	- €
	Résultat technique	160 €	29 €	26 €	23 €	20 €	18 €	15 €	12 €	9 €	6 €	3 €
	Commission Var.	80 €	14 €	13 €	12 €	10 €	9 €	7 €	6 €	4 €	3 €	1 €
	Part assureur	80 €	14 €	13 €	12 €	10 €	9 €	7 €	6 €	4 €	3 €	1 €
	PRC / Prime	120%	38%	75%	110%	142%	170%	192%	203%	192%	147%	0%
	Résultat / Prime	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%
Part Assu / Prime	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	
<b>Arrêt de travail - PRC collective - PRC prime technique - Majo 10 %</b>	Primes commerciales	2 203 €	399 €	360 €	320 €	281 €	241 €	201 €	161 €	121 €	79 €	39 €
	Prestations	- 1 602 €	- 138 €	- 144 €	- 151 €	- 157 €	- 164 €	- 170 €	- 176 €	- 183 €	- 174 €	- 145 €
	Commissions fixes	- 441 €	- 80 €	- 72 €	- 64 €	- 56 €	- 48 €	- 40 €	- 32 €	- 24 €	- 16 €	- 8 €
	PRC ouvertures	2 161 €	- €	20 €	164 €	269 €	337 €	366 €	357 €	310 €	224 €	114 €
	PRC Clôture	- 2 161 €	- 20 €	- 164 €	- 269 €	- 337 €	- 366 €	- 357 €	- 310 €	- 224 €	- 114 €	- €
	Résultat technique	160 €	160 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Commission Var.	80 €	80 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Part assureur	80 €	80 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	PRC / Prime	98%	5%	46%	84%	120%	152%	177%	192%	185%	143%	0%
	Résultat / Prime	7%	116%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Part Assu / Prime	4%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
<b>Arrêt de travail - PRC collective - PRC prime commerciale - Majo 10 %</b>	Primes commerciales	2 203 €	399 €	360 €	320 €	281 €	241 €	201 €	161 €	121 €	79 €	39 €
	Prestations	- 1 602 €	- 138 €	- 144 €	- 151 €	- 157 €	- 164 €	- 170 €	- 176 €	- 183 €	- 174 €	- 145 €
	Commissions fixes	- 441 €	- 80 €	- 72 €	- 64 €	- 56 €	- 48 €	- 40 €	- 32 €	- 24 €	- 16 €	- 8 €
	PRC ouvertures	1 304 €	- €	- €	- €	45 €	168 €	246 €	277 €	262 €	200 €	106 €
	PRC Clôture	- 1 304 €	- €	- €	- 45 €	- 168 €	- 246 €	- 277 €	- 262 €	- 200 €	- 106 €	- €
	Résultat technique	160 €	181 €	143 €	61 €	56 €	48 €	40 €	32 €	24 €	16 €	8 €
	Commission Var.	80 €	90 €	72 €	30 €	28 €	24 €	20 €	16 €	12 €	8 €	4 €
	Part assureur	80 €	90 €	72 €	30 €	28 €	24 €	20 €	16 €	12 €	8 €	4 €
	PRC / Prime	59%	0%	0%	14%	60%	102%	138%	162%	165%	133%	0%
	Résultat / Prime	7%	131%	40%	19%	-20%	-20%	-20%	-20%	-20%	-20%	-20%
Part Assu / Prime	4%	113%	20%	10%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%	

On retrouve les mêmes conclusions que sur le décès :

- Le calcul sur la base de la prime pure lisse le résultat sur toute la durée de l'adhésion ;
- Le calcul sur la base de la prime technique dégage en grande partie la marge en début d'adhésion ;
- Le calcul sur la base de la prime commerciale conduit en fin de prêt à financer les commissions fixes avec les fonds propres de l'assureur. En effet, dans le calcul de la PRC, on considère que les cotisations servent à financer uniquement les prestations. Il en résulte que cette hypothèse devient une réalité en fin de prêt et l'assureur doit financer les commissions par un autre moyen.

### VI.b.5. Intégration d'une loi de chute

En cours de prêt, l'assuré a la faculté de résilier son adhésion. D'un point de vue tarif, dans une tarification sur capital restant dû, tenir compte de cette faculté se traduit par une baisse du tarif.

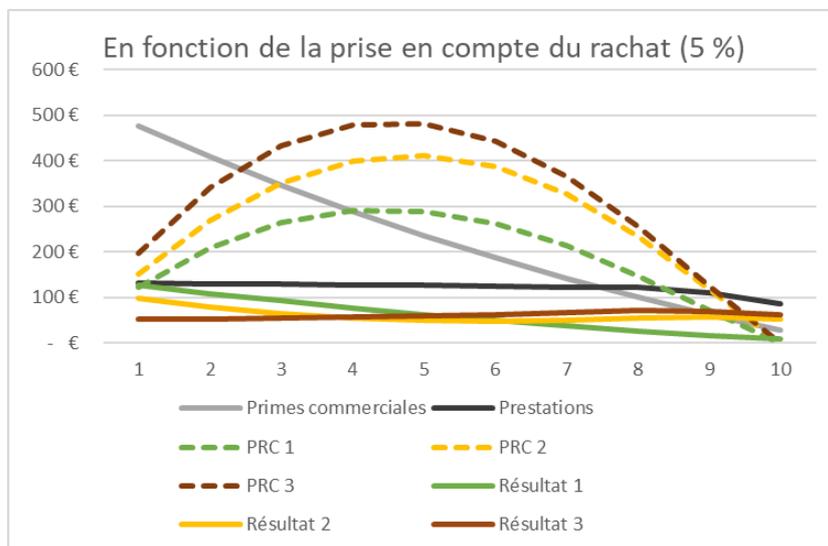
Au niveau du calcul de la PRC, il en résulte trois possibilités :

- Calcul de la PRC sur la base de la prime réduite et en tenant compte d'une loi de chute dans le calcul des flux futurs ;
- Calcul de la PRC sur la base de la prime pure arrêt de travail et avec la loi de décès uniquement pour sortie ;
- Calcul de la PRC sur la base de la prime réduite et avec la loi de décès uniquement pour sortie.



On intègre une hypothèse de loi de chute de 5 % dans le tarif.

		Régime constant	Run off 1 génération									
			Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10
<b>Arrêt de travail - PRC collective - Prime minorée &amp; Loi de rachat</b>	Primes commerciales	2 271 €	476 €	408 €	345 €	287 €	234 €	186 €	141 €	101 €	63 €	29 €
	Prestations	1 211 €	131 €	130 €	129 €	128 €	127 €	125 €	123 €	121 €	110 €	87 €
	Commissions fixes	454 €	95 €	82 €	69 €	57 €	47 €	37 €	28 €	20 €	13 €	6 €
	PRC ouverture	1 869 €	- €	122 €	210 €	265 €	290 €	288 €	262 €	214 €	147 €	71 €
	PRC Clôture	1 869 €	122 €	210 €	265 €	290 €	288 €	262 €	214 €	147 €	71 €	- €
	Résultat technique	606 €	127 €	109 €	92 €	77 €	63 €	50 €	38 €	27 €	17 €	8 €
	Commission Var.	303 €	63 €	54 €	46 €	38 €	31 €	25 €	19 €	13 €	8 €	4 €
	Part assureur	303 €	63 €	54 €	46 €	38 €	31 €	25 €	19 €	13 €	8 €	4 €
	PRC / Prime	82%	26%	51%	77%	101%	123%	141%	152%	146%	113%	0%
	Résultat / Prime	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
Part Assu / Prime	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	
<b>Arrêt de travail - PRC collective - Prime pure &amp; sans rachat</b>	Primes commerciales	2 271 €	476 €	408 €	345 €	287 €	234 €	186 €	141 €	101 €	63 €	29 €
	Prestations	1 211 €	131 €	130 €	129 €	128 €	127 €	125 €	123 €	121 €	110 €	87 €
	Commissions fixes	454 €	95 €	82 €	69 €	57 €	47 €	37 €	28 €	20 €	13 €	6 €
	PRC ouverture	2 642 €	- €	152 €	269 €	351 €	398 €	410 €	386 €	327 €	232 €	116 €
	PRC Clôture	2 642 €	152 €	269 €	351 €	398 €	410 €	386 €	327 €	232 €	116 €	- €
	Résultat technique	606 €	98 €	79 €	65 €	55 €	49 €	47 €	49 €	54 €	57 €	53 €
	Commission Var.	303 €	49 €	39 €	32 €	27 €	25 €	24 €	25 €	27 €	28 €	27 €
	Part assureur	303 €	49 €	39 €	32 €	27 €	25 €	24 €	25 €	27 €	28 €	27 €
	PRC / Prime	116%	32%	66%	102%	139%	175%	208%	231%	230%	185%	0%
	Résultat / Prime	27%	21%	19%	19%	19%	21%	25%	35%	54%	90%	182%
Part Assu / Prime	13%	10%	10%	9%	10%	10%	13%	17%	27%	45%	91%	
<b>Arrêt de travail - PRC individuelle - Prime minorée &amp; sans rachat</b>	Primes commerciales	2 271 €	476 €	408 €	345 €	287 €	234 €	186 €	141 €	101 €	63 €	29 €
	Prestations	1 211 €	131 €	130 €	129 €	128 €	127 €	125 €	123 €	121 €	110 €	87 €
	Commissions fixes	454 €	95 €	82 €	69 €	57 €	47 €	37 €	28 €	20 €	13 €	6 €
	PRC ouverture	3 115 €	- €	197 €	341 €	433 €	479 €	481 €	442 €	365 €	253 €	124 €
	PRC Clôture	3 115 €	197 €	341 €	433 €	479 €	481 €	442 €	365 €	253 €	124 €	- €
	Résultat technique	606 €	52 €	53 €	54 €	56 €	59 €	63 €	67 €	71 €	70 €	61 €
	Commission Var.	303 €	26 €	26 €	27 €	28 €	30 €	31 €	33 €	36 €	35 €	30 €
	Part assureur	303 €	26 €	26 €	27 €	28 €	30 €	31 €	33 €	36 €	35 €	30 €
	PRC / Prime	137%	41%	84%	126%	167%	205%	238%	258%	251%	197%	0%
	Résultat / Prime	27%	11%	13%	16%	20%	25%	34%	47%	70%	112%	208%
Part Assu / Prime	13%	5%	6%	8%	10%	13%	17%	24%	35%	56%	104%	



L'analyse précédente révèle :

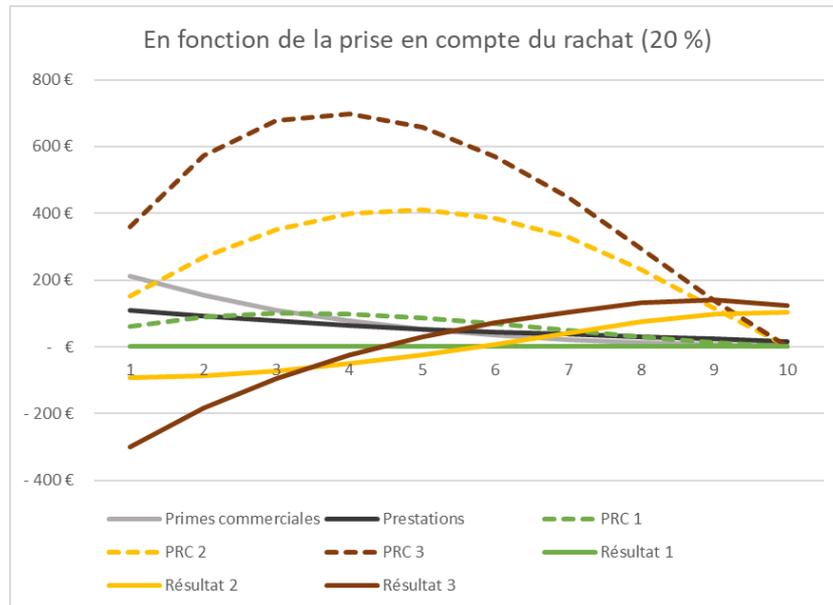
- Le calcul de la PRC sur la même base technique que le calcul de la prime pure lisse le résultat sur toute la durée de l'adhésion ;
- Le calcul sur la base de la prime pure arrêt de travail et avec la loi de décès uniquement conduit à un résultat assez similaire au calcul qui intègre les lois de chute, avec un résultat plus lissé ;
- Le calcul sur la base de la prime minorée et provisionné avec la loi de décès uniquement conduit à intégrer une marge de prudence les premières années et à libérer cette marge au fur et à mesure des résiliations.



## Test sur les bornes

On teste ici le cas dans lequel aucune marge ne serait intégrée dans le tarif et les taux de chutes seraient de 20 %.

	Régime constant	Run off 1 génération										
		Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	
<b>Arrêt de travail - PRC collective - Prime minorée &amp; Loi de rachat 20 %</b>	Primes commerciales	687 €	213 €	154 €	109 €	77 €	53 €	35 €	23 €	14 €	7 €	3 €
	Prestations	549 €	111 €	92 €	77 €	64 €	54 €	45 €	37 €	31 €	23 €	16 €
	Commissions fixes	137 €	43 €	31 €	22 €	15 €	11 €	7 €	5 €	3 €	1 €	1 €
	PRC ouvertures	599 €	- €	60 €	90 €	101 €	98 €	86 €	70 €	51 €	31 €	13 €
	PRC Clôture	599 €	60 €	90 €	101 €	98 €	86 €	70 €	51 €	31 €	13 €	- €
	Résultat technique	0 €	- €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Commission Var.	0 €	- €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Part assureur	0 €	- €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	PRC / Prime	87%	28%	59%	92%	127%	163%	198%	225%	229%	188%	0%
	Résultat / Prime	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Part Assu / Prime	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
<b>Arrêt de travail - PRC collective - Prime pure &amp; sans rachat 20 %</b>	Primes commerciales	687 €	213 €	154 €	109 €	77 €	53 €	35 €	23 €	14 €	7 €	3 €
	Prestations	549 €	111 €	92 €	77 €	64 €	54 €	45 €	37 €	31 €	23 €	16 €
	Commissions fixes	137 €	43 €	31 €	22 €	15 €	11 €	7 €	5 €	3 €	1 €	1 €
	PRC ouverture	2 642 €	- €	152 €	269 €	351 €	398 €	410 €	386 €	327 €	232 €	116 €
	PRC Clôture	2 642 €	152 €	269 €	351 €	398 €	410 €	386 €	327 €	232 €	116 €	- €
	Résultat technique	0 €	92 €	87 €	72 €	50 €	23 €	7 €	40 €	75 €	98 €	103 €
	Commission Var.	0 €	46 €	43 €	36 €	25 €	12 €	4 €	20 €	37 €	49 €	52 €
	Part assureur	0 €	46 €	43 €	36 €	25 €	12 €	4 €	20 €	37 €	49 €	52 €
	PRC / Prime	385%	71%	175%	321%	519%	777%	1097%	1450%	1715%	1641%	0%
	Résultat / Prime	0%	-43%	-56%	-66%	-65%	-44%	21%	178%	553%	1388%	3718%
Part Assu / Prime	0%	-22%	-28%	-33%	-33%	-22%	10%	89%	276%	694%	1859%	
<b>Arrêt de travail - PRC collective - Prime minorée &amp; sans rachat 20 %</b>	Primes commerciales	687 €	213 €	154 €	109 €	77 €	53 €	35 €	23 €	14 €	7 €	3 €
	Prestations	549 €	111 €	92 €	77 €	64 €	54 €	45 €	37 €	31 €	23 €	16 €
	Commissions fixes	137 €	43 €	31 €	22 €	15 €	11 €	7 €	5 €	3 €	1 €	1 €
	PRC ouverture	4 415 €	- €	358 €	572 €	677 €	699 €	658 €	570 €	446 €	295 €	138 €
	PRC Clôture	4 415 €	358 €	572 €	677 €	699 €	658 €	570 €	446 €	295 €	138 €	- €
	Résultat technique	0 €	299 €	183 €	94 €	25 €	29 €	72 €	105 €	131 €	140 €	125 €
	Commission Var.	0 €	149 €	92 €	47 €	12 €	15 €	36 €	52 €	66 €	70 €	62 €
	Part assureur	0 €	149 €	92 €	47 €	12 €	15 €	36 €	52 €	66 €	70 €	62 €
	PRC / Prime	643%	168%	373%	618%	910%	1248%	1619%	1979%	2179%	1948%	0%
	Résultat / Prime	0%	-140%	-119%	-86%	-32%	55%	203%	465%	969%	1968%	4504%
Part Assu / Prime	0%	-70%	-60%	-43%	-16%	28%	102%	232%	484%	984%	2252%	



L'analyse précédente révèle :

- Le calcul de la PRC sur la même base technique que le calcul de la prime pure lisse le résultat sur toute la durée de l'adhésion ;
- Le calcul sur la base de la prime pure arrêt de travail et avec la loi de décès uniquement conduit à intégrer une marge de prudence les premières années et à la libérer ensuite ;
- De même, le calcul sur la base de la prime minorée et provisionné avec la loi de décès uniquement conduit à intégrer une marge de prudence la première année et à libérer cette marge au fur et à mesure des résiliations.



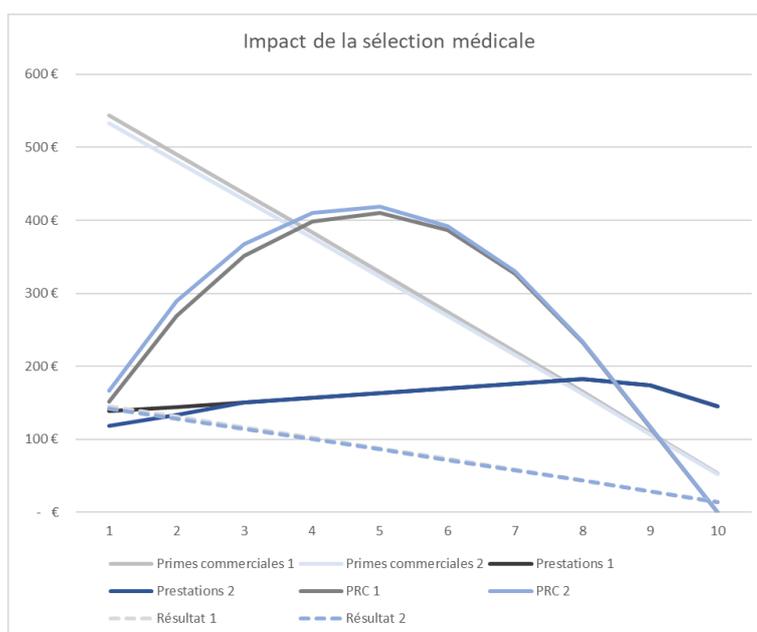
## VI.b.6. Intégration de la sélection médicale

Une sélection médicale est en général mise en place avant la signature d'un contrat emprunteur, cela permet de limiter le risque et de réduire la sinistralité.

La sélection médicale a été modélisée avec une hypothèse prise par le groupe de travail comme une baisse de la sinistralité arrêt de travail, en appliquant un abattement de 20 % la première année, et de 10 % la deuxième année sur le taux d'incidence en incapacité.

	Régime constant	Run off 1 génération										
		Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	
<b>Arrêt de travail - PRC collective</b>	Primes commerciales	3 004 €	544 €	490 €	437 €	383 €	329 €	274 €	220 €	165 €	108 €	53 €
	Charges de sinistres	- 1 602 €	- 138 €	- 144 €	- 151 €	- 157 €	- 164 €	- 170 €	- 176 €	- 183 €	- 174 €	- 145 €
	Commissions fixes	- 601 €	- 109 €	- 98 €	- 87 €	- 77 €	- 66 €	- 55 €	- 44 €	- 33 €	- 22 €	- 11 €
	PRC ouvertures	2 642 €	- €	152 €	269 €	351 €	398 €	410 €	386 €	327 €	232 €	116 €
	PRC Clôture	- 2 642 €	- 152 €	- 269 €	- 351 €	- 398 €	- 410 €	- 386 €	- 327 €	- 232 €	- 116 €	- €
	Résultat technique	801 €	145 €	131 €	117 €	102 €	88 €	73 €	59 €	44 €	29 €	14 €
	Commission Var.	400 €	72 €	65 €	58 €	51 €	44 €	37 €	29 €	22 €	14 €	7 €
	Part assureur	400 €	72 €	65 €	58 €	51 €	44 €	37 €	29 €	22 €	14 €	7 €
	PRC / Prime	88%	28%	55%	80%	104%	125%	141%	149%	141%	107%	0%
	Résultat / Prime	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
Part Assu / Prime	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	
<b>Arrêt de travail - PRC collective - avec sélection médicale</b>	Primes commerciales	2 946 €	533 €	481 €	428 €	376 €	323 €	269 €	216 €	162 €	106 €	52 €
	Charges de sinistres	- 1 571 €	- 118 €	- 134 €	- 151 €	- 157 €	- 164 €	- 170 €	- 176 €	- 183 €	- 174 €	- 145 €
	Commissions fixes	- 589 €	- 107 €	- 96 €	- 86 €	- 75 €	- 65 €	- 54 €	- 43 €	- 32 €	- 21 €	- 10 €
	PRC ouvertures	2 725 €	- €	166 €	289 €	367 €	410 €	418 €	392 €	330 €	234 €	117 €
	PRC Clôture	- 2 725 €	- 166 €	- 289 €	- 367 €	- 410 €	- 418 €	- 392 €	- 330 €	- 234 €	- 117 €	- €
	Résultat technique	785 €	142 €	128 €	114 €	100 €	86 €	72 €	57 €	43 €	28 €	14 €
	Commission Var.	393 €	71 €	64 €	57 €	50 €	43 €	36 €	29 €	22 €	14 €	7 €
	Part assureur	393 €	71 €	64 €	57 €	50 €	43 €	36 €	29 €	22 €	14 €	7 €
	PRC / Prime	92%	31%	60%	86%	109%	130%	146%	153%	145%	110%	0%
	Résultat / Prime	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
Part Assu / Prime	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	

La mise en place d'une sélection médicale va diminuer la sinistralité pour les deux premières années de survenance. Il y aura donc un besoin de PRC plus important pour lisser le résultat.



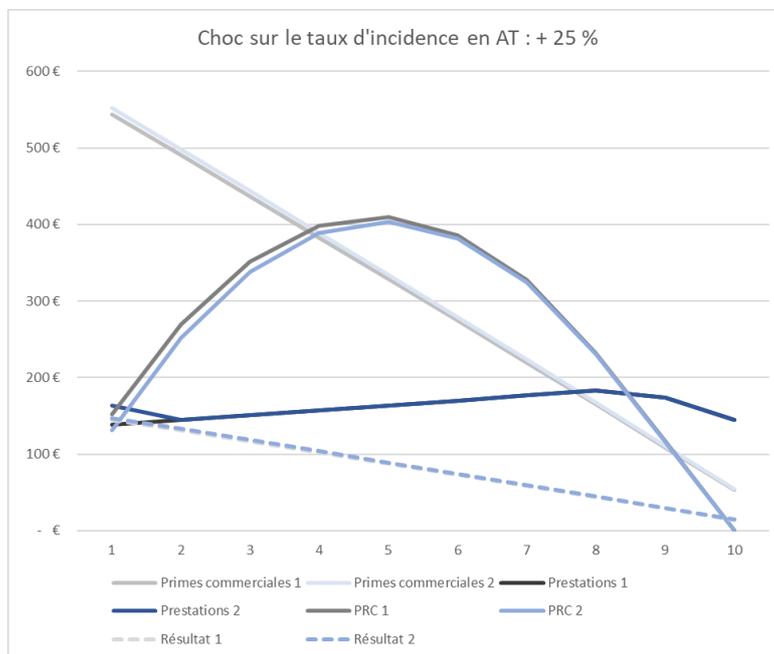


### VI.b.7. Application d'un choc sur les taux d'incidence en incapacité

Une sensibilité a été réalisée pour observer l'impact d'un choc sur le taux d'incidence en incapacité de + 25 % la première année.

Les résultats sont illustrés dans les tableau et graphe suivants :

	Régime constant	Run off 1 génération										
		Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9	Année 10	
<b>Arrêt de travail - PRC collective</b>	Primes commerciales	3 004 €	544 €	490 €	437 €	383 €	329 €	274 €	220 €	165 €	108 €	53 €
	Charges de sinistres	- 1 602 €	- 138 €	- 144 €	- 151 €	- 157 €	- 164 €	- 170 €	- 176 €	- 183 €	- 174 €	- 145 €
	Commissions fixes	- 601 €	- 109 €	- 98 €	- 87 €	- 77 €	- 66 €	- 55 €	- 44 €	- 33 €	- 22 €	- 11 €
	PRC ouvertures	2 642 €	- €	152 €	269 €	351 €	398 €	410 €	386 €	327 €	232 €	116 €
	PRC Clôture	- 2 642 €	- 152 €	- 269 €	- 351 €	- 398 €	- 410 €	- 386 €	- 327 €	- 232 €	- 116 €	- €
	Résultat technique	801 €	145 €	131 €	117 €	102 €	88 €	73 €	59 €	44 €	29 €	14 €
	Commission Var.	400 €	72 €	65 €	58 €	51 €	44 €	37 €	29 €	22 €	14 €	7 €
	Part assureur	400 €	72 €	65 €	58 €	51 €	44 €	37 €	29 €	22 €	14 €	7 €
	PRC / Prime	88%	28%	55%	80%	104%	125%	141%	149%	141%	107%	0%
	Résultat / Prime	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
Part Assu / Prime	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	
<b>Arrêt de travail - PRC collective - Taux incidence en AT augmenté de 25 % l'année 1</b>	Primes commerciales	3 051 €	552 €	498 €	444 €	389 €	334 €	279 €	223 €	168 €	110 €	54 €
	Prestations	- 1 627 €	- 164 €	- 144 €	- 151 €	- 157 €	- 164 €	- 170 €	- 176 €	- 183 €	- 174 €	- 145 €
	Commissions fixes	- 610 €	- 110 €	- 100 €	- 89 €	- 78 €	- 67 €	- 56 €	- 45 €	- 34 €	- 22 €	- 11 €
	PRC ouvertures	2 566 €	- €	131 €	252 €	338 €	389 €	403 €	382 €	324 €	231 €	116 €
	PRC Clôture	- 2 566 €	- 131 €	- 252 €	- 338 €	- 389 €	- 403 €	- 382 €	- 324 €	- 231 €	- 116 €	- €
	Résultat technique	814 €	147 €	133 €	118 €	104 €	89 €	74 €	60 €	45 €	29 €	14 €
	Commission Var.	407 €	74 €	66 €	59 €	52 €	45 €	37 €	30 €	22 €	15 €	7 €
	Part assureur	407 €	74 €	66 €	59 €	52 €	45 €	37 €	30 €	22 €	15 €	7 €
	PRC / Prime	84%	24%	51%	76%	100%	121%	137%	145%	138%	105%	0%
	Résultat / Prime	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	27%
Part Assu / Prime	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	



Le choc augmente la sinistralité la première année de survenance. Il y a donc un besoin moins important de PRC pour lisser le résultat sur les années suivantes.