



Journées IARD 2018

Modélisation des rentes

29 mars 2018

kpmg.fr

1. Provisionnement des corporels graves

1. Impacts potentiels de la réforme de la responsabilité civile
2. Points d'attention

2. Un modèle stochastique à victime pour gérer les rentes

1. Présentation de l'approche
2. Applications pratiques

Une réforme de la responsabilité civile attendue ..

Projet de mars 2017, zoom sur l'article 1272 :



Le principe serait l'indemnisation sous forme de rente



Un barème de capitalisation réglementaire

“

L'indemnisation due au titre de la **perte de gains professionnels**, de la **perte de revenus des proches**, ou de **l'assistance d'une TP** a lieu **en principe sous forme d'une rente**. Celle-ci est **indexée** sur un indice fixé par voie réglementaire et lié à l'évolution du **salaire minimum**

Avec l'accord des parties, ou sur décision spécialement motivée, la rente peut être convertie en **capital** selon une **table** déterminée par **voie réglementaire** fondée sur un **taux d'intérêt** prenant en compte **l'inflation prévisible** et **actualisée tous les 3 ans** suivant les **dernières évaluations statistiques de l'espérance de vie publiées par l'INSEE**

Lorsqu'une rente a été allouée conventionnellement ou judiciairement en réparation de préjudices futurs, le créancier peut, si sa situation personnelle le justifie, demander que les arrérages à échoir soient remplacés en tout ou partie par un capital, suivant la table de conversion visée à l'alinéa précédent

”



Une rente indexée sur les salaires



Une inflation prospective



Dernières tables INSEE

La rente : forme d'indemnisation paradoxalement peu fréquente

Rappel de la proportion de sinistres graves donnant lieu au versement d'un capital ou d'une rente

- Un sinistre RC Corporel grave peut donner lieu à une indemnisation par **capital** ou par **rente** :

Règlement en capital : avantages et inconvénients

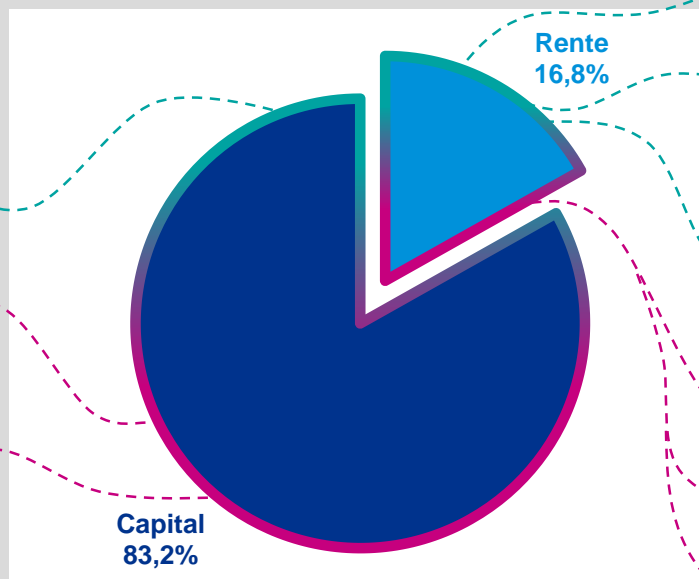
+ Clôture du dossier en gestion et en comptabilité (excepté les cas d'aggravation)

- Pas de réduction du coût du sinistre si la victime décède prématurément

- Choix du barème de capitalisation: négociations à mener

Proportion de sinistres graves indemnisés en capital et en rente

- Sinistres graves (coût ayant dépassé au moins une fois 150 k€) survenus depuis 1992



- Le versement d'une rente est donc une modalité d'indemnisation **peu fréquente**.

Règlement en rente : avantages et inconvénients

+ Réduction du coût du sinistre si la victime décède prématurément

+ Revalorisation des rentes prises en charge par le FGAO pour les sinistres survenus avant le 1^{er} janvier 2013

+ Fortement recommandé par l'Association Française des Assureurs (pour l'assistance par tierce personne, en particulier)

- Suivi de la rente à mettre en place et à gérer (paiement, certificat de vie, etc.)

- Dossier ouvert sur une longue durée

- Revalorisation des rentes à prendre en charge pour les sinistres survenus après le 1^{er} janvier 2013

Sources :
CCR Re L'indemnisation des préjudices corporels graves en RC automobile en France – Octobre 2016
Association Française des Assureurs, Livre Blanc de l'indemnisation des dommages corporels, avril 2008
Données KPMG

Les barèmes de capitalisation successifs participent à la hausse des coûts

Barème	Table	Taux d'actualisation	Inflation	Taux net
GP 2004	INSEE 2001	3,2%		3,2%
GP 2011	INSEE 2006-2008	2,35% (moyenne des 5 dernières années)		2,35%
GP 2013	INSEE 2006-2008	2,16% (TEC10)	0,96%	1,2%
GP 2016	INSEE 2006-2008	1,29% (moyenne du TEC10 entre 2013 et 2014)	0,25% (période 2013-2014)	1,04%
GP 2018	INSEE 2010-2012 (France entière)	TEC 10 (moyenne des 2 dernières années) soit 1%	Inflation à 0,5% (période 2014-2016)	0,5%
USMB 2018	INSEE 2010-2012	Variable selon la durée d'immobilisation du capital	Inflation des 2 dernières années et prévision de l'année	Variable en fonction de la durée
Article 143-2 Règlement 2015-11 de l'ANC	TD 88-90 (population masculine)	Min(60% TME ; 3,5%)	2,25%	-1,8% (fin 2017)

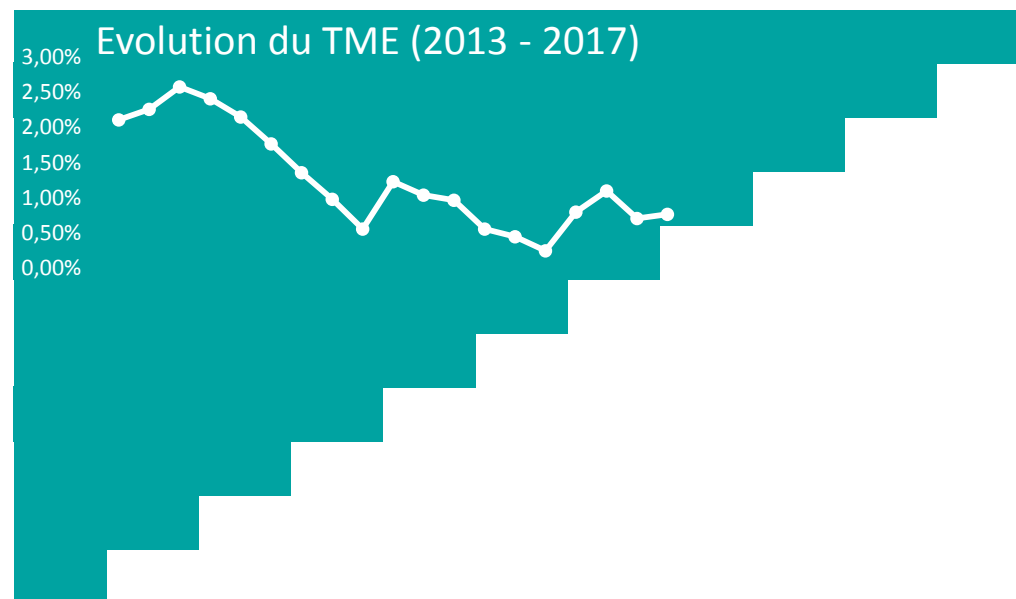
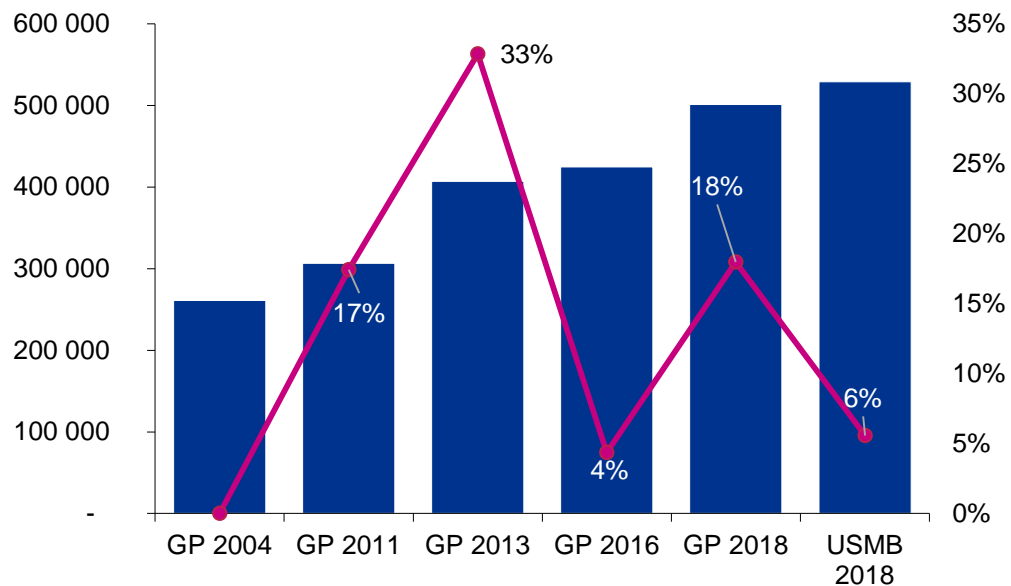
Et d'autres barèmes : BCIV, BCRIV (assureurs) , USMB ..

L'impact des barèmes de capitalisation sur les coûts des corporels



Exemple pour une victime : femme de 20 ans ; arrérage de 10 000€

Capital versé



Une réforme de la responsabilité civile attendue ..

Projet de mars 2017, zoom sur l'article 1272 :

“

L'indemnisation due au titre de la **perte de gains professionnels**, de la **perte de revenus des proches**, ou de **l'assistance d'une TP** a lieu en **principe sous forme d'une rente**. Celle-ci est **indexée** sur un indice fixé par voie réglementaire et lié à l'évolution du **salaire minimum**

Avec l'accord des parties, ou sur décision spécialement motivée, la rente peut être convertie en **capital** selon une **table** déterminée par **voie réglementaire** fondée sur un **taux d'intérêt** prenant en compte **l'inflation prévisible** et **actualisée tous les 3 ans** suivant les **dernières évaluations statistiques de l'espérance de vie publiées par l'INSEE**

Lorsqu'une rente a été allouée conventionnellement ou judiciairement en réparation de préjudices futurs, le créancier peut, si sa situation personnelle le justifie, demander que les arrérages à échoir soient remplacés en tout ou partie par un capital, suivant la table de conversion visée à l'alinéa précédent

”

Réglementation française : rappel sur les provisions

Provisions techniques des rentes

Pour assurer le versement d'une rente suite à un dommage corporel, plusieurs provisionnements sont nécessaires.

- **Provisionnement des rentes en service**

Pour les rentes d'incapacité de travail / d'invalidité à verser après le 31 décembre de l'exercice au titre des sinistres en cours à cette date

- **Provisionnement des rentes en attente**

Pour les rentes d'invalidité susceptibles d'intervenir ultérieurement au titre des sinistres d'incapacité en cours au 31 décembre de l'exercice

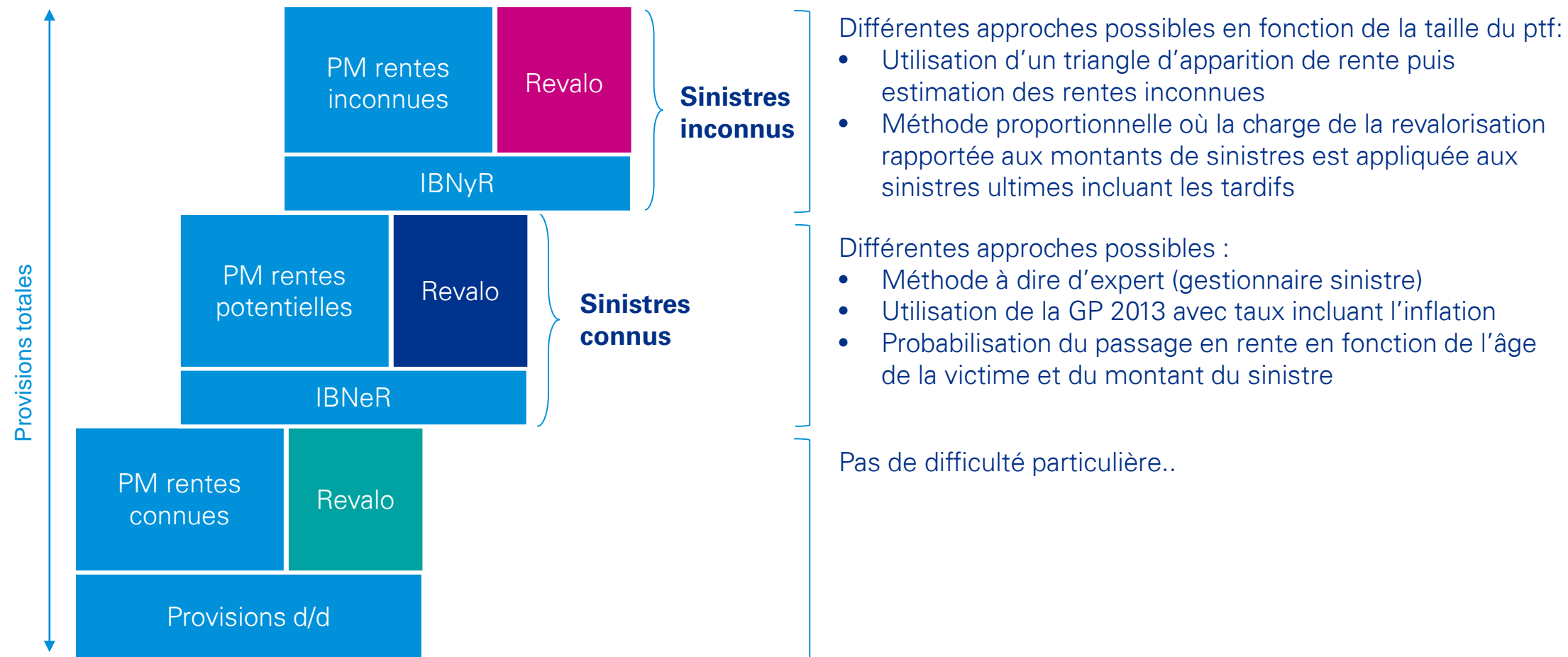
- **Provisionnement de l'inflation**

Pour les rentes allouées au titre des sinistres survenus à compter du 1^{er} janvier 2013 et dont le montant est revalorisé (revalorisation des rentes pour les sinistres survenus avant cette date: prise en charge par le fonds de garantie des assurances obligatoires)

Règles de provisionnement

Provisions des rentes en service	Loi de survie Table de mortalité TD 88-90 ou Loi de survie en invalidité établie par l'entreprise et certifiée par un actuair indépendant	Taux d'actualisation Au plus 60% du taux moyen au cours des vingt-quatre derniers mois des emprunts de l'État français, sans pouvoir dépasser 3,5%
+		
Provisions des rentes en attente	Loi de survie Choix de l'assureur Exemples : tables de mortalité TD 88-90 (utilisées par 88% des assureurs), T2 00-02, TH 00-02	Taux d'actualisation Choix de l'assureur Exemple : même taux que les provisions des rentes en service (utilisé par 67% des assureurs)
+		
Provision de revalorisation des rentes		
Taux d'inflation Fixé à 2,25% pour les accidents de la circulation (appliqué pour les rentes allouées au titre de sinistres survenus à compter du 1 ^{er} janvier 2013 ; non prise en compte autrement)		

Points d'attention pour la revalorisation des rentes



1. Provisionnement des corporels graves

1. Impacts potentiels de la réforme de la responsabilité civile
2. Points d'attention

- 2. Un modèle à victimes stochastique pour gérer les rentes**

1. Présentation de l'approche
2. Applications pratiques

Encore un nouveau modèle ?

De plus en plus de sinistres indemnisés par rente

Il semble raisonnable d'anticiper une augmentation de la proportion de sinistres corporels indemnisés par des rentes



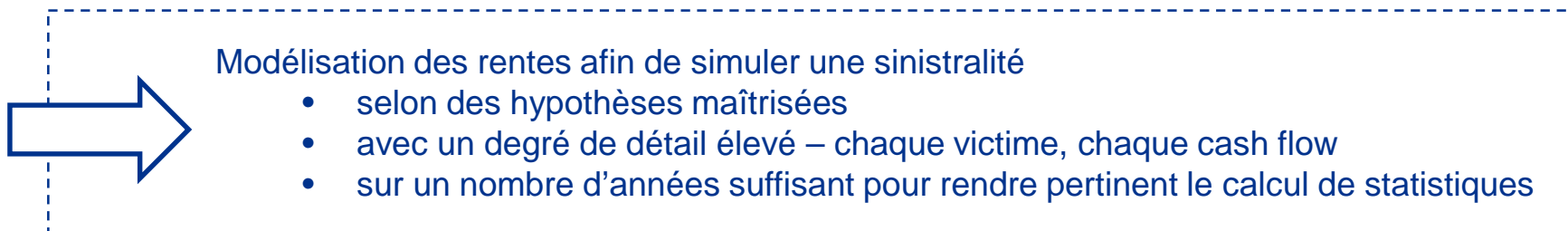
La rente : tout un art

Le versement d'une rente a toujours été et reste l'objet d'une variété de problématiques et de nombre d'enjeux

- **Réassurance des rentes**
 - Comment choisir parmi les clauses de rentes les plus adaptées à sa sinistralité ?
 - Comment tarifier une clause de rente ?
- **Gestion du risque d'inflation**
 - Quels sont les impacts des hypothèses faites sur l'inflation future ?
- **Solvabilité II**
 - Modèle interne : comment évaluer le SCR de primes lorsque des sinistres peuvent être indemnisés par des rentes ?
 - ORSA : comment s'assurer de sa solvabilité en prenant en compte les rentes ?

Mais le volume de **données historiques** est *faible* et *pas toujours représentatif* ...

... alors que la **précision des données** requise pour répondre à ces questions est *élevée*

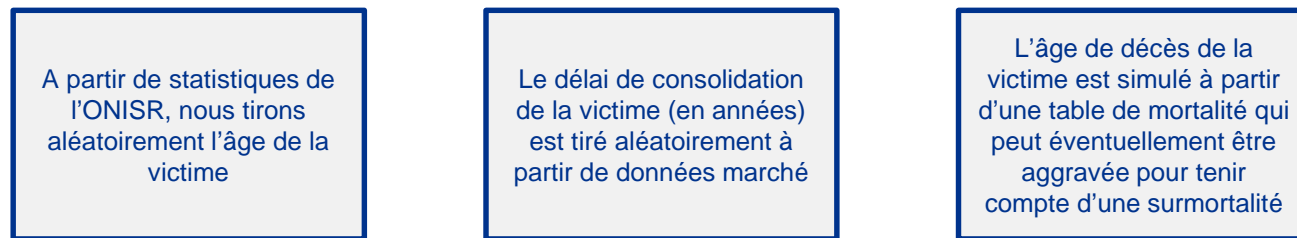
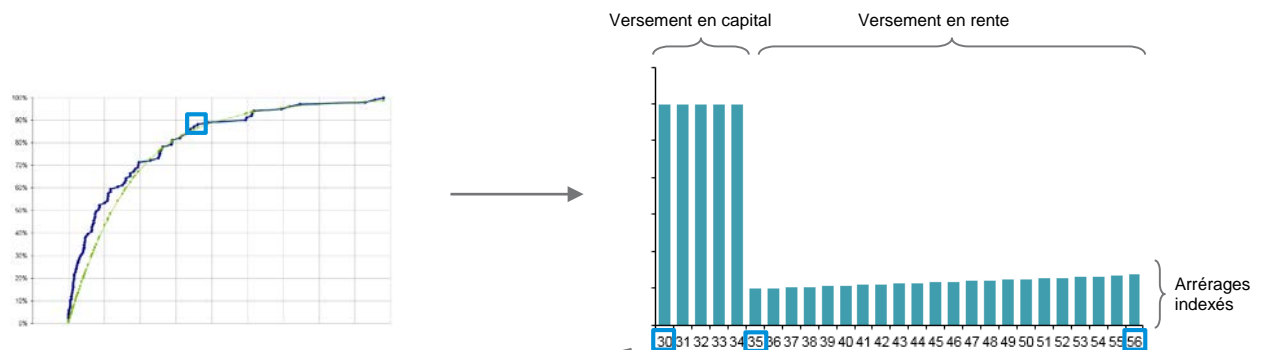
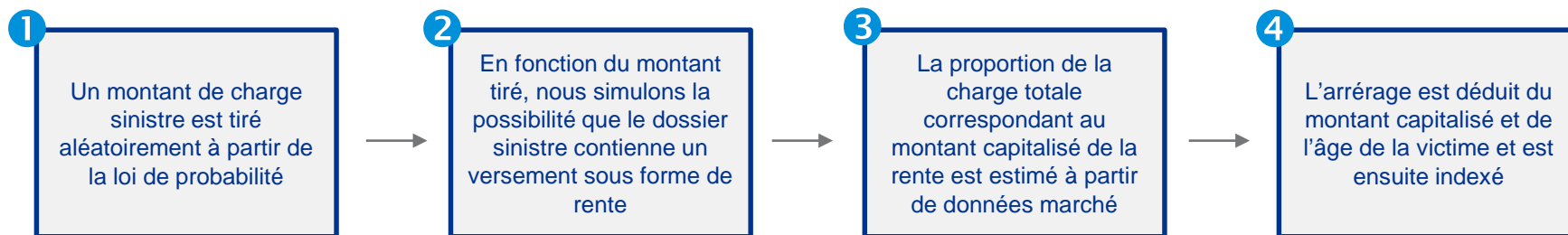


Modèle à victimes : description du module stochastique

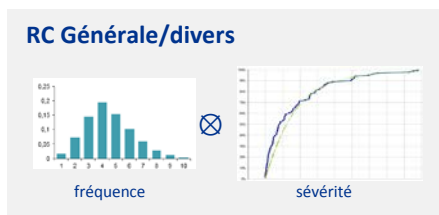
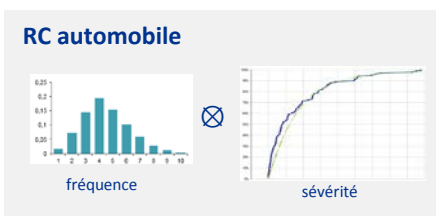
Notre modèle à victimes permet *via* son module de simulation stochastique :

- de simuler les **cash flows futurs** des dossiers versés sous forme de rente
- d'intégrer les **informations de données marché** à celles des données propres de la cédante

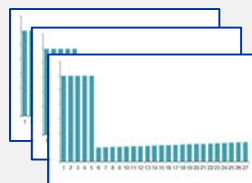
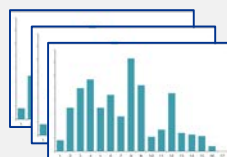
Prise en compte des rentes



Modèle à victimes : synthèse du fonctionnement de l'outil



Simulation d'un grand nombre de sinistres individuels



..et de leurs cash-flow

Clause de stabilité

- Indice et seuil à définir

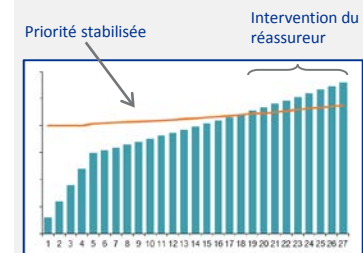
Clause de rente

- Suivi additionnel
- Rachat (Table de mortalité et taux d'actualisation)

Prise en compte ou non de l'indexation

- Interactions avec la clause de stabilité et la clause de rente
- Limitations éventuelles

Charge sinistre de la tranche de réassurance



Itérations pour obtenir une distribution de sinistralité du réassureur



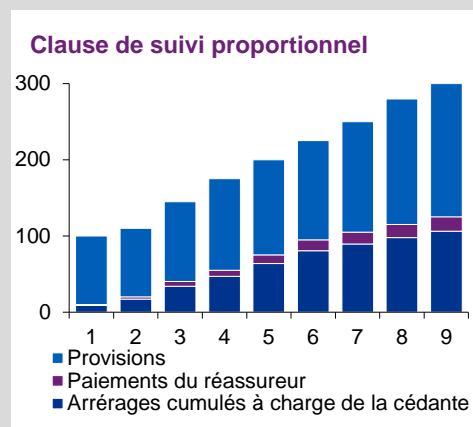
1 Application : tarification des clauses de rente des traités

Rappel des différentes clauses de rente

- Un traité qui couvre les rentes RC automobiles contient des **clauses de rente** qui peuvent prendre différentes formes :

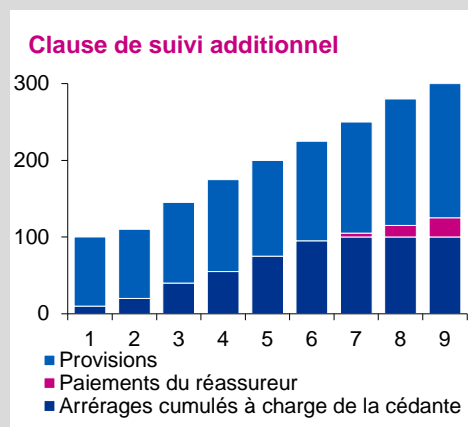
Suivi proportionnel

- Le réassureur prend en charge une proportion définie de chaque arrérage



Suivi additionnel

- Dès que le cumul des payés stabilisés dépasse la priorité, les paiements sont pris en charge par le réassureur



Rachat Taux et Table nécessaire

- Le réassureur se libère de son obligation en payant en une fois à l'assureur la charge de la tranche du sinistre calculé avec le taux et la table indiqués dans la clause
- Exemple : Rachat à 2,5% et table en vigueur TD88-90

- La revalorisation des rentes n'est pas forcément prise en charge par les réassureurs. Celle-ci dépend de la clause de rente.
- Exemples de prise en charge observées sur le marché français :
 - clause en suivi avec limitation à $1,5 * CCR$
 - couverture XS aggregate qui couvre la revalorisation et la différence de taux d'actualisation

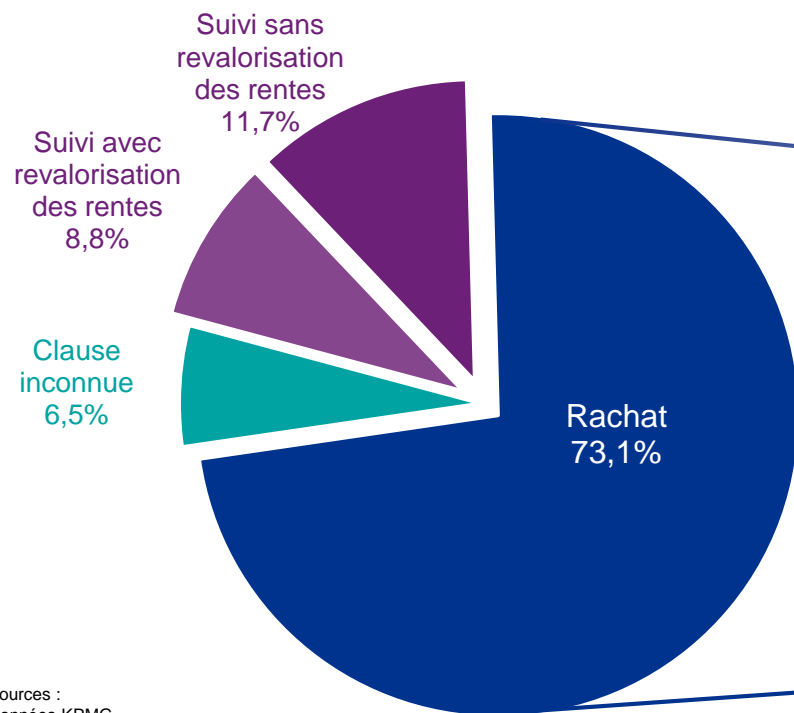
1 Application : tarification des clauses de rente des traités

Données marché : répartition des types de clauses

■ Proportion de traités pour différents types de clauses en 2017

Types de clauses

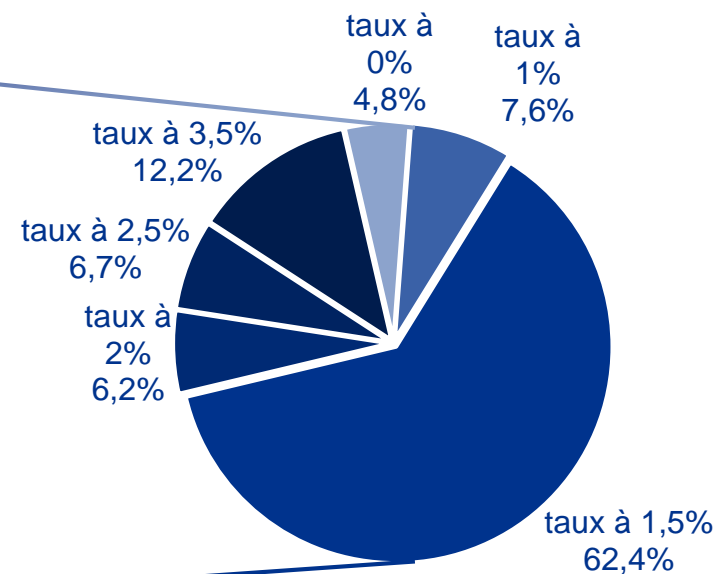
- Clause de **suivi** : 20,4% (dont plus de la moitié **sans revalorisation des rentes**) / Clause de **rachat** : 73,1%



Sources :
Données KPMG

Taux des clauses de rachat

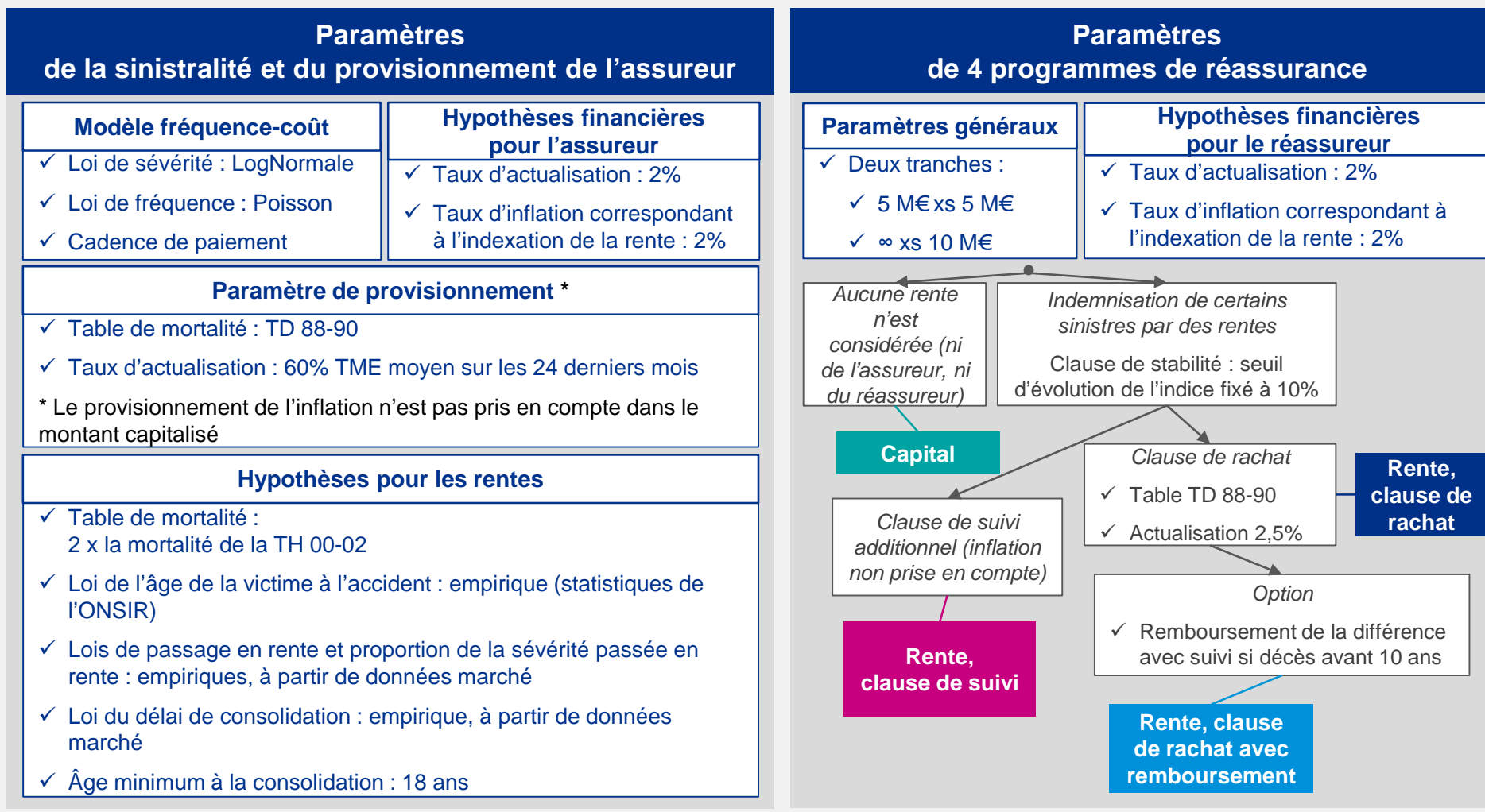
- Décomposition des 73,1% des traités ayant une **clause de rachat** en fonction de leurs **taux**



1 Application : tarification des clauses de rente des traités

Paramètres du modèle à victimes

- Paramètres entrés pour la simulation d'une **sinistralité** puis pour l'application de différents **programmes de réassurance**



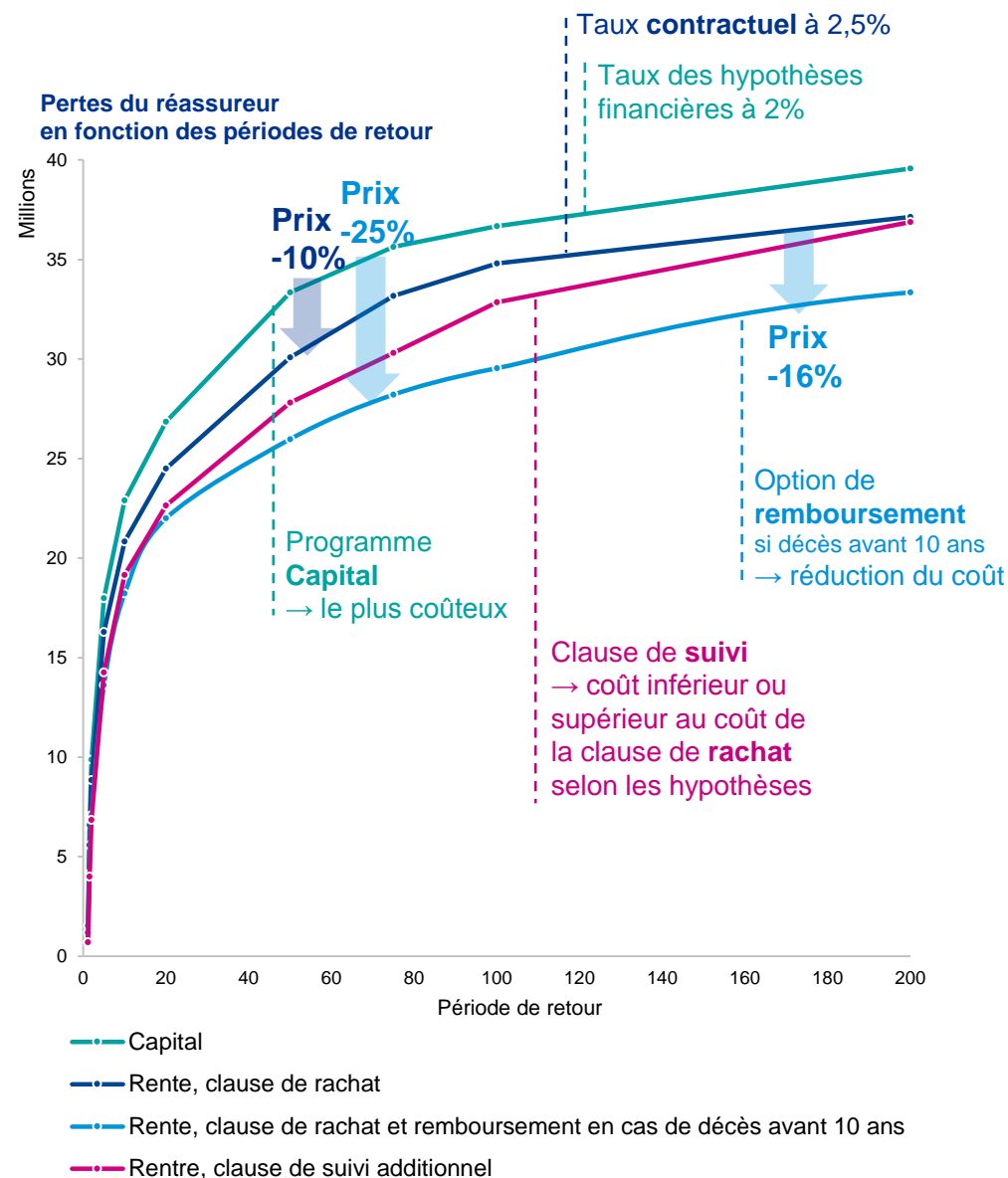
1 Application : tarification des clauses de rente des traités

Résultats : éléments quantitatifs

Pertes agrégées annuelles pour le réassureur

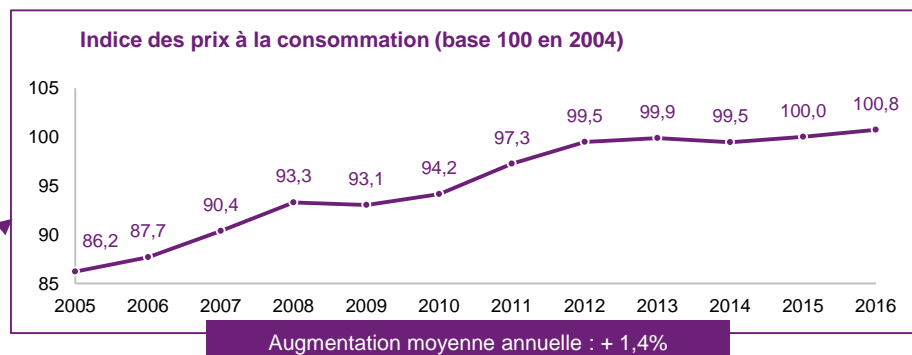
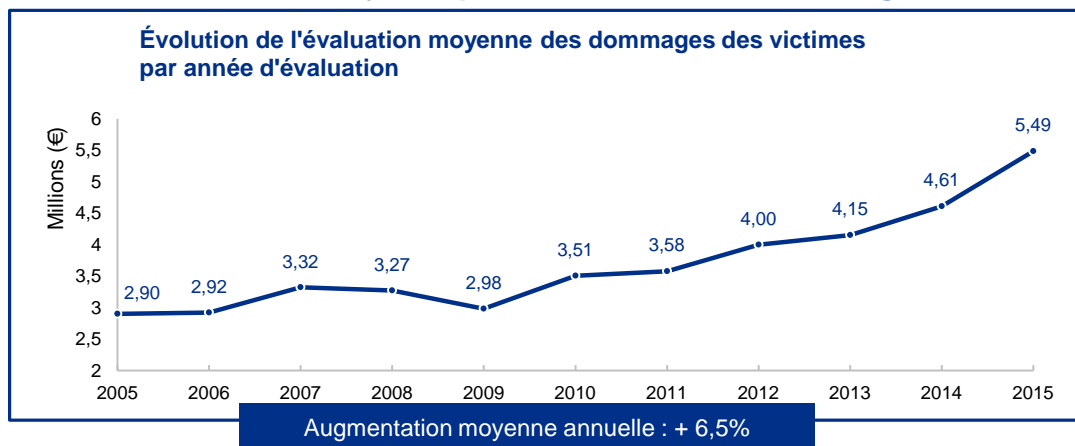
A partir des pertes annuelles moyennes pour le réassureur et de leurs écarts-types, en prenant pour hypothèse un chargement de 20% et des frais de 15%, on calcule un prix technique pour chaque programme.

(M€)	Capital	Rente, clause de rachat	Rente, clause de rachat avec remboursement	Rente, clause de suivi
Moyenne	11,4	10,2	8,4	8,7
Ecart-type	8,4	7,8	7,0	7,5
Prix technique	15,4	13,8	11,6	12,0

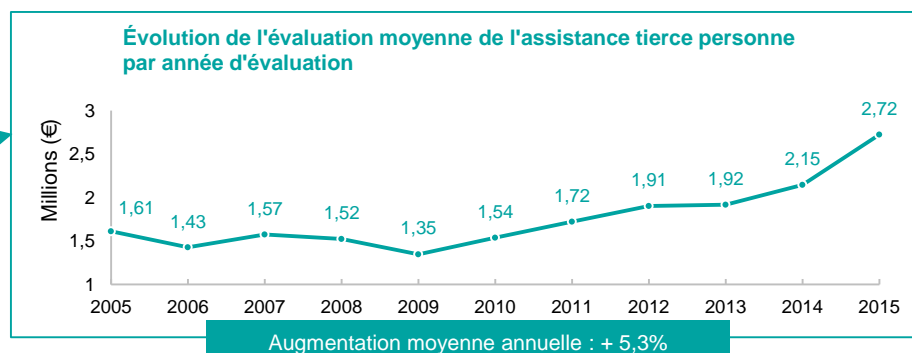
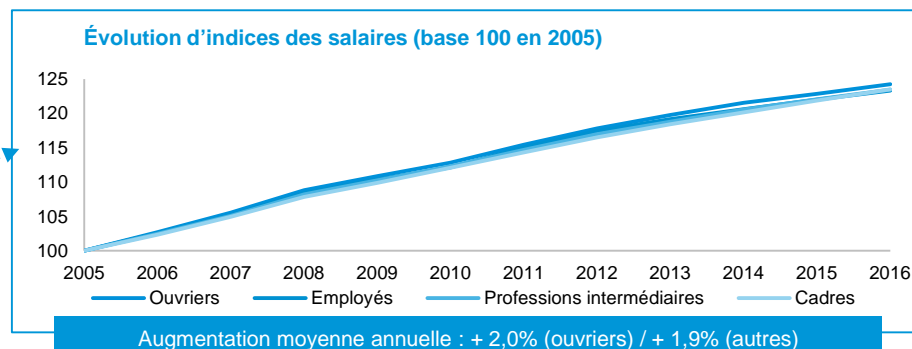
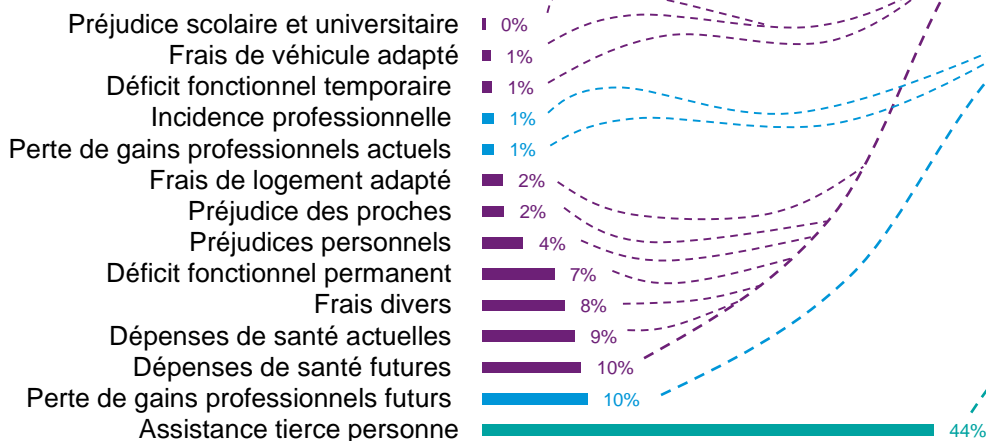


2 Application : gestion du risque d'inflation

Inflation moyenne passée et future des sinistres graves



Répartition de l'évaluation moyenne d'un préjudice corporel selon les postes de préjudices



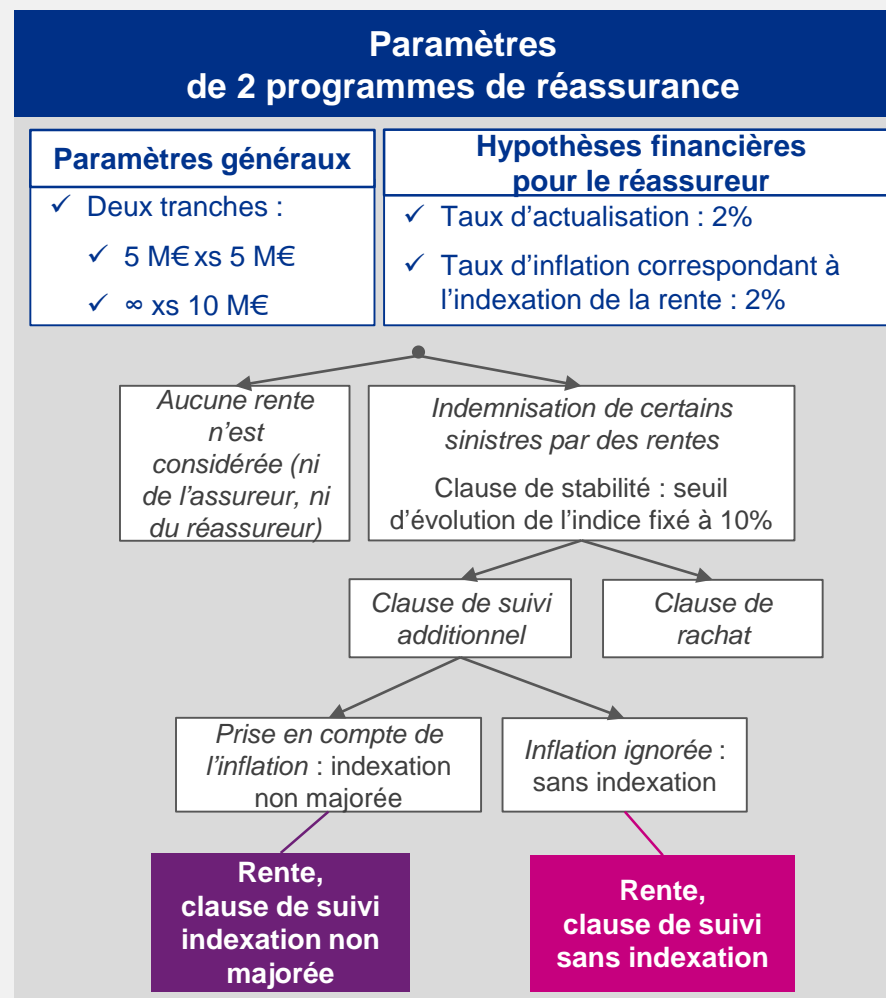
Sources : Insee
CCR Re L'indemnisation des préjudices corporels graves en RC automobile en France – Octobre 2016, Étude portant sur les sinistres dont l'évaluation a atteint 1 M€ entre 2005 et 2015

2 Application : gestion du risque d'inflation

Paramètres du modèle à victimes

- Paramètres entrés pour la simulation d'une **sinistralité** puis pour l'application de différents **programmes de réassurance**

Paramètres de la sinistralité et du provisionnement de l'assureur	
Modèle fréquence-coût <ul style="list-style-type: none"> ✓ Loi de sévérité : LogNormale ✓ Loi de fréquence : Poisson ✓ Cadence de paiement 	Hypothèses financières pour l'assureur <ul style="list-style-type: none"> ✓ Taux d'actualisation : 2% ✓ Taux d'inflation correspondant à l'indexation de la rente : 2%
Paramètre de provisionnement * <ul style="list-style-type: none"> ✓ Table de mortalité : TD 88-90 ✓ Taux d'actualisation : 60% TME moyen sur les 24 derniers mois <p>* Le provisionnement de l'inflation n'est pas pris en compte dans le montant capitalisé</p>	
Hypothèses pour les rentes <ul style="list-style-type: none"> ✓ Table de mortalité : 2 x la mortalité de la TH 00-02 ✓ Loi de l'âge de la victime à l'accident : empirique (statistiques de l'ONSIR) ✓ Lois de passage en rente et proportion de la sévérité passée en rente : empiriques, à partir de données marché ✓ Loi du délai de consolidation : empirique, à partir de données marché ✓ Âge minimum à la consolidation : 18 ans 	



2 Application : gestion du risque d'inflation

Résultats : éléments quantitatifs

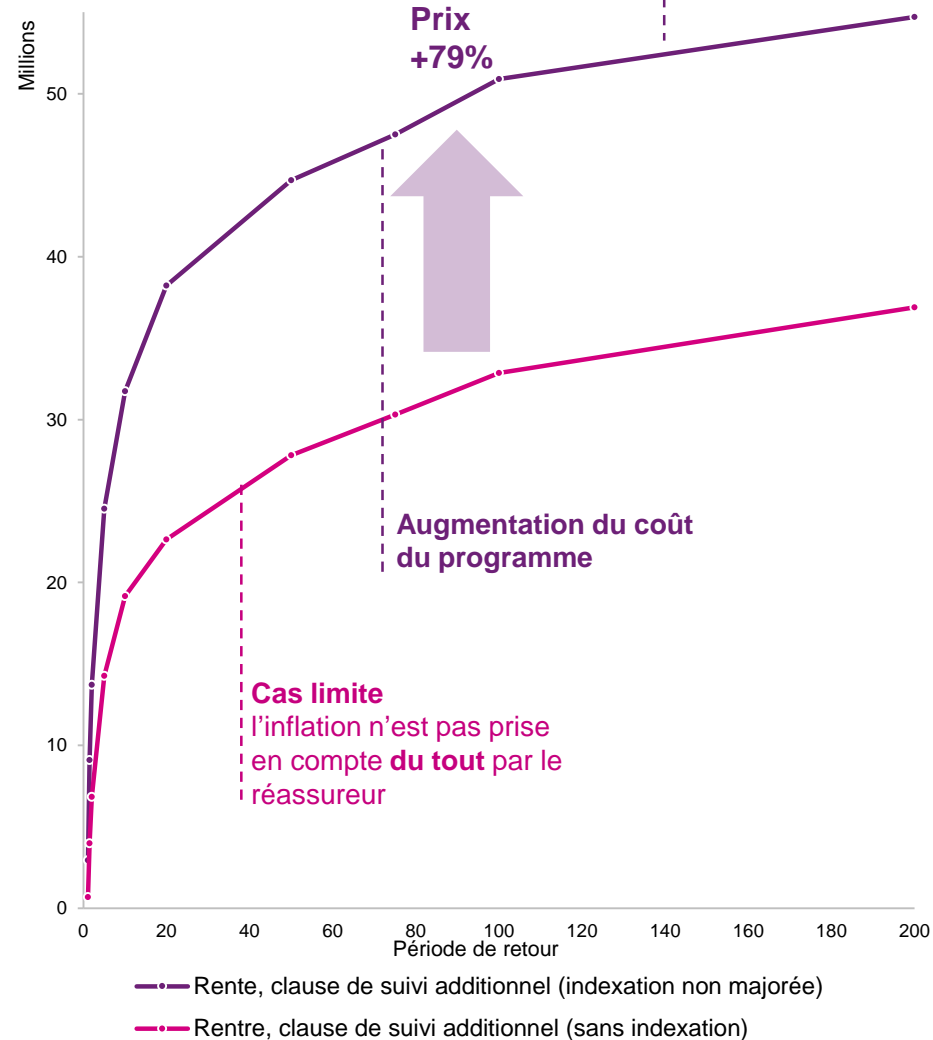
Pertes agrégées annuelles pour le réassureur

A partir des pertes annuelles moyennes pour le réassureur et de leurs écarts-types, en prenant pour hypothèse un chargement de 20% et des frais de 15%, on calcule un prix technique pour chaque programme.

(M€)	Rente, clause de suivi, indexation non majorée	Rente, clause de suivi, sans indexation
Moyenne	15,9	8,7
Ecart-type	11,5	7,5
Prix technique	21,4	12,0

Rappel : le montant capitalisé dont on déduit l'arrérage ne prend pas en compte le provisionnement de l'inflation

Pertes du réassureur en fonction des périodes de retour



3

Application : évaluation de la solvabilité pour l'ORSA / calcul du SCR de Primes via un modèle interne

- Le **modèle à victimes** permet d'évaluer la **solvabilité** d'un assureur et de calculer son **SCR de Primes** (via un modèle interne)

Mesure de la solvabilité, composantes du SCR de Primes

- Le risque de prime correspond au risque d'inadéquation entre la tarification et les pertes futures. La sinistralité future des graves peut être distinguée de la sinistralité attritionnelle.

SCR Primes

SCR
Attritionnels

SCR
Graves

- Pour calculer le SCR de la sinistralité des graves, on simule 2000 années de **pertes de l'assureur nettes de réassurance** relatives aux graves, S_{Graves} , puis on applique la formule suivante :

$$SCR_{Graves} = VaR_{99,5\%}(S_{Graves}) - \overline{S_{Graves}}$$

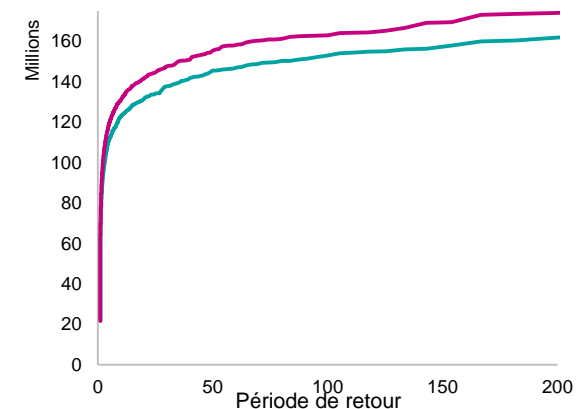
Application

- Programme de réassurance avec deux tranches : **5 M€ x 5 M€** et **∞ x 10 M€**
- Simulation de S_{Graves} à partir :
 - d'un modèle **fréquence x coût** qui ne tient pas compte de la modélisation des rentes
 - du modèle à victimes, simulant les **rentes avec une clause de suivi**

Résultats

- Le SCR de la sinistralité des graves est de **70,1 M€** en utilisant le modèle fréquence x coût et de **75,3 M€** en utilisant le modèle à victimes.
- Le **modèle fréquence x coût sous-estime** le SCR de la sinistralité des graves de **7% par rapport au modèle à victimes**.

Pertes de l'assureur nettes de réassurance en fonction des périodes de retour



(M€)	Simulation fréquence x coût	Simulation des rentes
$VaR_{99,5\%}(S_{Graves})$	161,9	174,0
$\overline{S_{Graves}}$	91,7	98,8
SCR_{Graves}	70,1	75,3

Conclusion



**Anticipation
d'un nombre grandissant
d'indemnisations par
rentes**



**De nombreuses
problématiques pour les
assureurs**



**La modélisation des
rentes comme solution**

- Article 1272 projet de mars 2017
 - Indemnisation en rente par principe
- Augmentation du coût de l'indemnisation par capital
 - Évolutions des barèmes de capitalisation
- Gestion de l'inflation
 - Hypothèses sur l'inflation future : délicates à faire, fortes par leurs conséquences
 - Peu prise en charge par les réassureurs
- Réassurance
 - Choix des paramètres des traités, tarification
- Solvabilité
 - Satisfaction des exigences du pilier I et du pilier II en considérant les rentes
- La question de la modélisation fine des rentes est et sera amenée à être de plus en plus essentielle pour les assureurs



Merci