

Marché des Professionnels et Entreprises : Assurance et Tarification

Université du Maine
25 septembre 2017

Pierre PARRIEL
Responsable Actuariat
Marchés des Professionnels



ENTREPRENEURS D'ASSURANCES

Connaissez-vous ?



La typologie de client

Qu'est-ce qu'un particulier / un professionnel / une entreprise ?
Quels besoins d'assurance pour un particulier / un professionnel / une entreprise ?

Un particulier est une personne physique qui s'assure pour ses biens personnels ou ceux de sa famille (auto, habitation...), pour sa famille (santé, prévoyance vie)

Un professionnel ou une entreprise est une personne physique ou morale qui assure son activité (vol, incendie...) et les dommages qui engageraient sa responsabilité

Professionnel et Entreprise se différencient par leur taille (effectif, chiffres d'affaires)

Sinistres de fréquence ou d'intensité ?

Comment se caractérise un sinistre de fréquence (attritionnel), par rapport à un sinistre grave ou un sinistre sériel ?

Quelles garanties se caractérisent principalement par des sinistres de fréquence (attritionnels) ou par des graves ?

Un sinistre attritionnel se caractérise par une probabilité de survenance élevée et un coût faible (exemple : dégât des eaux, bris de glace...).

Un sinistre grave présente une probabilité faible de survenance et un coût élevé (exemple : incendie)

Un sinistre sériel correspond à un sinistre survenant sur plusieurs ouvrages avec la même origine. Exemple : fenêtres construites en usine présentant le même défaut de fabrication et installées sur plusieurs maisons.

Exemples de sinistres graves (1)



En 2013, incendie de l'hôtel de ville de la Rochelle...13 M€

Exemples de sinistres graves (2)



En 2015, RC de l'artisan intervenant sur la basilique de Nantes...1 M€

Exemple de sinistres catastrophes naturelles



En mai/juin 2016, inondations (catastrophes naturelles) dans le centre et le nord de la France ...coût marché estimé de près d'1 milliard d'€

Exemple de sinistres sériels



Un sériel en RC décennale sur des panneaux photovoltaïques...
sinistre mondial

Un cycle de production inversé

En quoi l'assurance a un cycle de production inversé ?

Le prix de « revient » d'un sinistre est réellement connu seulement quand il est totalement payé alors que la cotisation est payée à la souscription

Dans le cas d'une garantie de type Responsabilité Civile, le paiement exact du sinistre peut être connu plusieurs années après la survenance du sinistre

Pour la garantie décennale d'un contrat d'assurance en BTP la durée est encore plus longue (10 ans après la réception de l'ouvrage)

Garantie décennale

Garantie décennale = Dommage Ouvrage et Responsabilité Civile Décennale = garanties obligatoires

Un artisan du bâtiment a l'obligation de s'assurer pour les chantiers qu'il réalise au cours de l'année N, cette assurance commençant à la fin du chantier pendant 10 ans : c'est la garantie RC décennale

Le maître d'ouvrage (collectivités, particuliers...) a l'obligation de s'assurer quand il fait réaliser un ouvrage (maison, école, gymnase...une extension) par des artisans : c'est la garantie DO. S'il ne s'assure pas, il n'y a pas de sanction.

Exemple de sinistre décennal

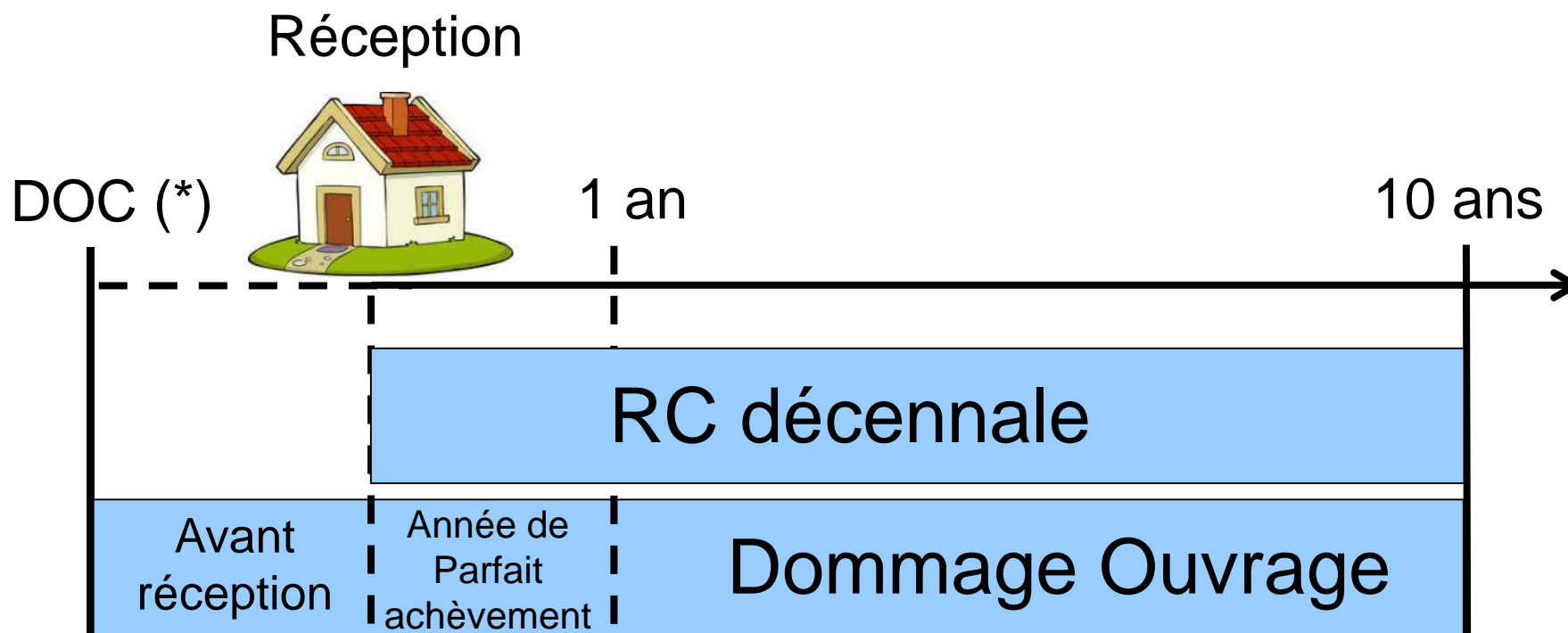


A quoi sert la Dommage Ouvrage (DO) ?

La DO est garantie de pré-financement = elle permet au maître d'ouvrage d'être indemnisé rapidement (dans les 90 jours) sans que le(s) artisan(s) responsable(s) du sinistre ne soit identifié(s), ce qui peut être long car tous les artisans se renvoient souvent la responsabilité.

La DO permet d'avoir un seul interlocuteur (l'expert) et évite d'attendre une décision de justice définissant les responsabilités de chacun

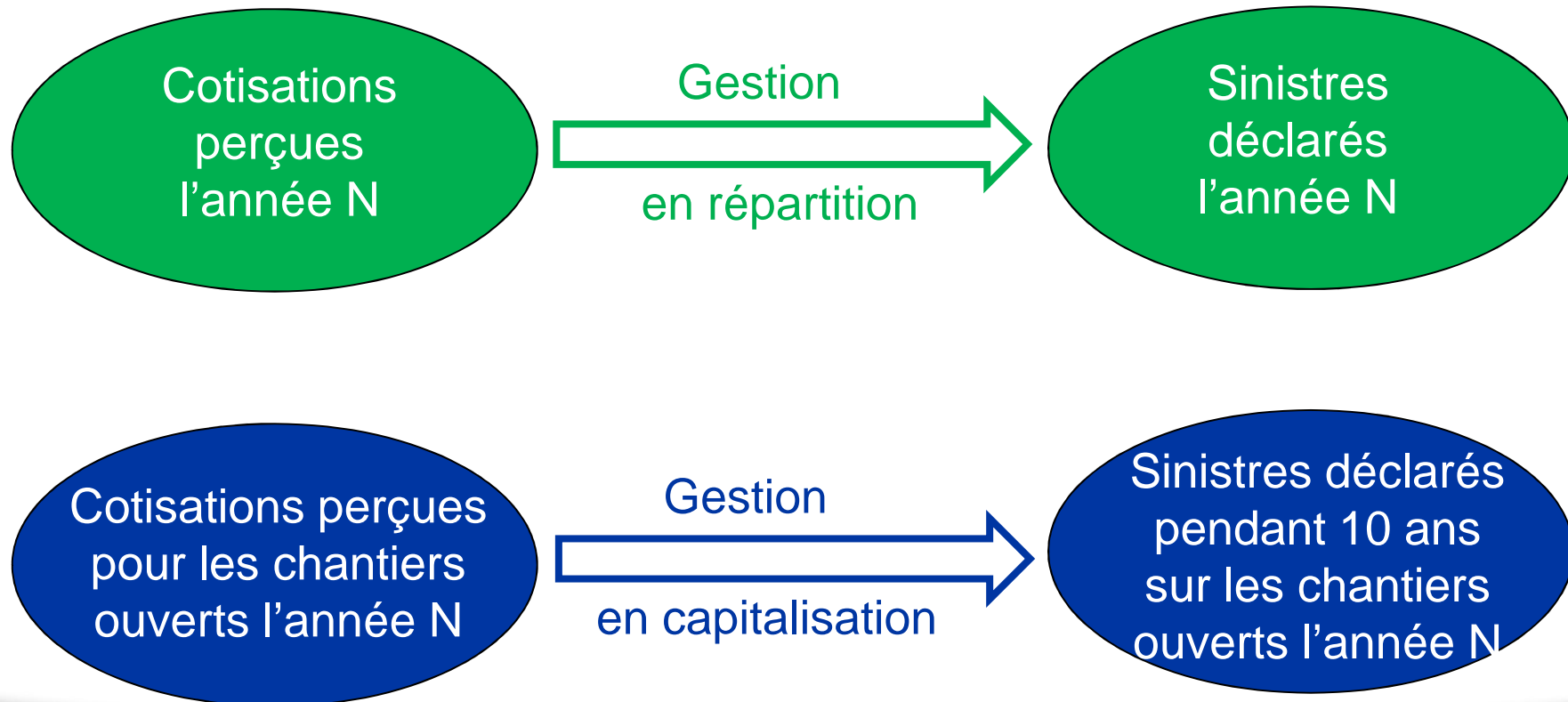
La garantie décennale en BTP



(*) Date d'Ouverture de Chantier

Répartition ou capitalisation ?

Garantie gérée en répartition ou en capitalisation ?



Exemple de garanties gérées en répartition ou en capitalisation

Garanties gérées en répartition :

Toutes les garanties Dommage aux Biens : incendie, vol, bris de glace...

La garantie Responsabilité Civile

Garantie gérée en capitalisation :

La garantie décennale en BTP : la Dommage Ouvrage et la Responsabilité Civile Décennale

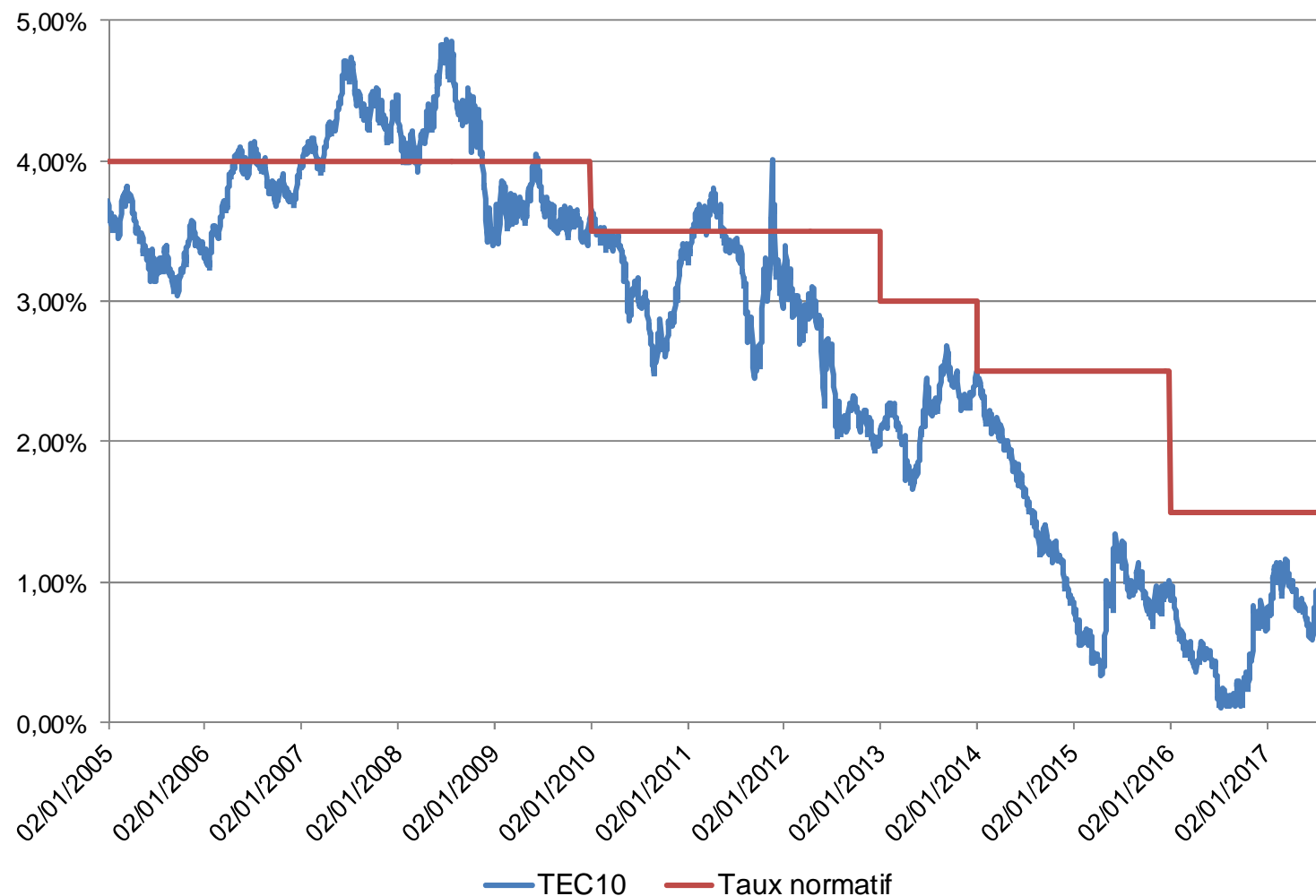
Les différentes provisions

PSAP D/D : Provisions pour Sinistres A Payer Dossier à Dossier : correspond à la gestion des sinistres par les gestionnaires sinistres et leur évaluation de chaque dossier

IBNR (« Incurred But Not Reported », en français « Survenu mais non déclaré ») : estimation à l'ultime des charges constatées et des sinistres tardifs de l'année en cours

PSNEM : Provisions pour Sinistres Non Encore Manifestés : ne concerne que les garanties décennales et correspond aux sinistres à venir sur les années futures et liés à la décennale. Les provisions sont réglementaires et définies par une réglette : par exemple les 2 premières années, on provisionne 100% des primes nettes des frais d'acquisition

L'importance des produits financiers en décennale



Mode de distribution de l'assurance (1)

Agent général

Professionnel indépendant (intermédiaire) mandaté par une société d'assurance pour commercialiser ses produits d'assurance en contrepartie d'une commission. Le portefeuille appartient à l'assureur



Allianz



ENTREPRENEURS D'ASSURANCES

Courtier

Commerçant indépendant (intermédiaire) qui place les risques de ses clients auprès de la compagnie la mieux placée en contrepartie d'une commission. Le portefeuille appartient au courtier



MARSH



Salarié

Commercialise les contrats d'une société d'assurance de laquelle il reçoit un salaire (fixe + variable)



Groupama

Mode de distribution de l'assurance (2)

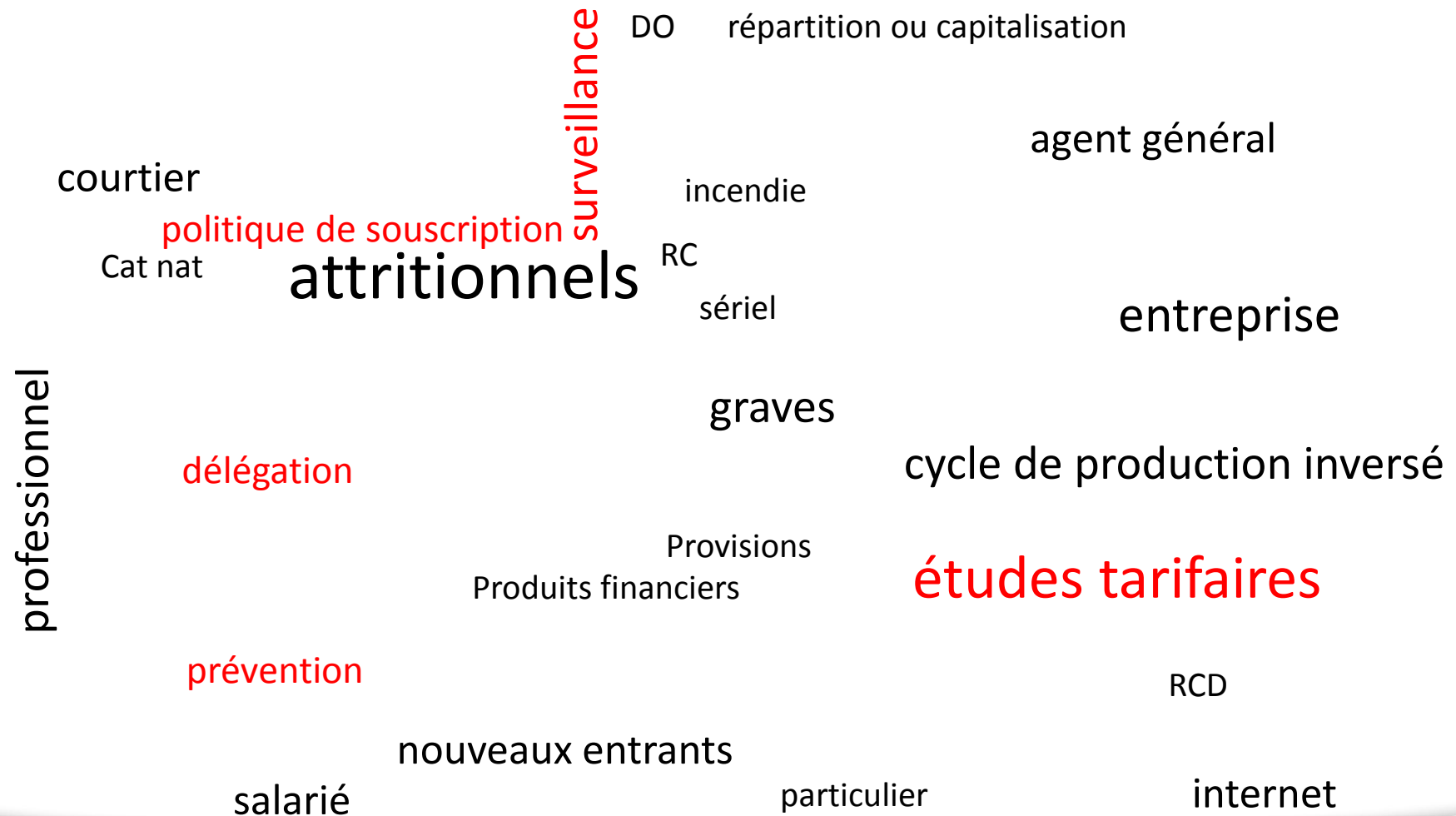
Quels sont les autres modes de distribution ?

Vente directe : téléphonie et Internet
Grande distribution, Concessionnaires automobiles : réalisé en partenariat avec les assureurs

Et demain, des nouveaux entrants ?

Google : risque réel que le géant se mue non pas en assureur mais en distributeur imposant ses prix

Leviers pour maîtriser les résultats techniques



Leviers pour maîtriser les résultats techniques

Politique de souscription

définir les risques que l'assureur veut souscrire ou ne pas souscrire :
définition d'interdits de souscription
et de risques cibles

Délégation

définir, par type d'apporteur,
les risques qui leur seront délégués

Prévention

mesures prises par l'assuré afin
d'éviter ou de diminuer les
conséquences d'un sinistre

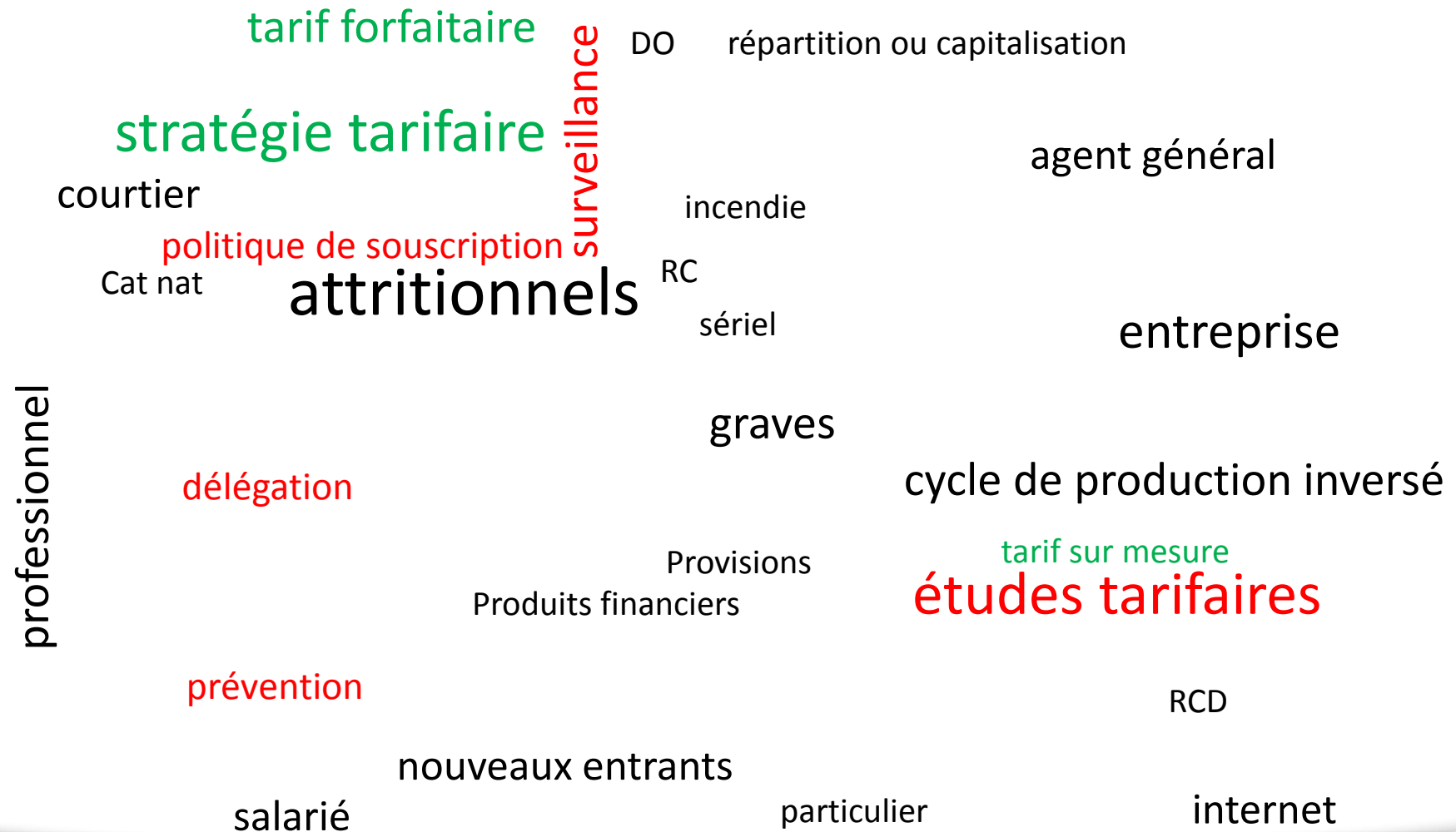
Etudes tarifaires

déterminer les tarifs affaires
nouvelles et les majorations
portefeuille de l'année à venir +
études du tarif de nouveaux produits

Surveillance

définir les niveaux de sinistralité
au-delà desquels les contrats
doivent être résiliés

L'élaboration du tarif d'un nouveau produit



L'élaboration du tarif d'un nouveau produit

Tarif forfaitaire

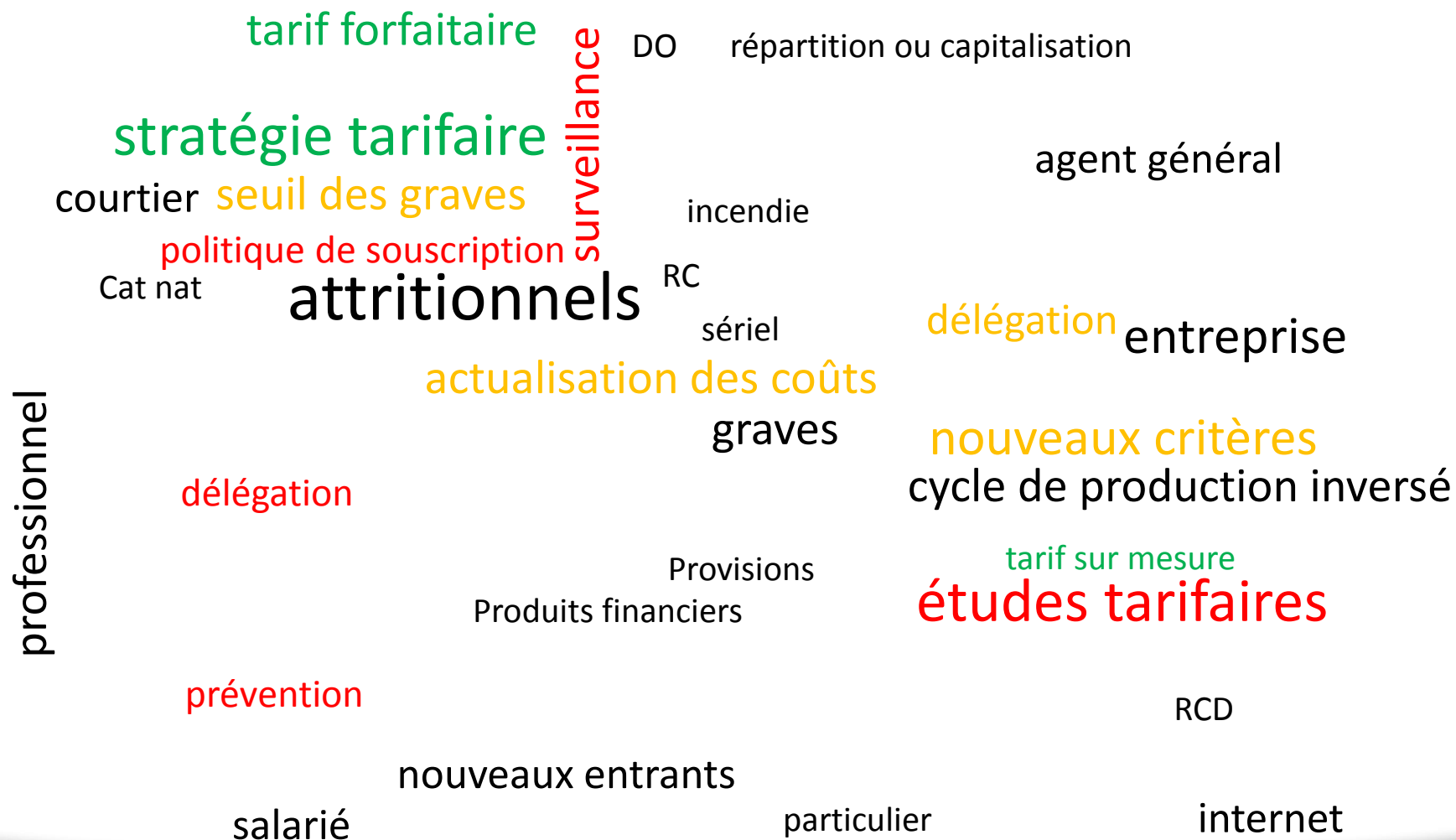
Tarif défini par l'Actuariat sur des risques avec volume et calculé automatiquement par l'outil informatique mis à disposition de l'intermédiaire d'assurance à partir de données tarifaires définies suite à des études de modélisation

Tarif sur mesure

Tarif défini par le souscripteur (acteur société) sur des risques spécifiques à partir d'un référentiel tarifaire défini par l'Actuariat et les experts

Stratégie tarifaire

Dans le cadre d'un tarif forfaitaire, l'assureur définit les cibles de clients qu'il souhaite souscrire en priorité, que l'on déclina dans le tarif



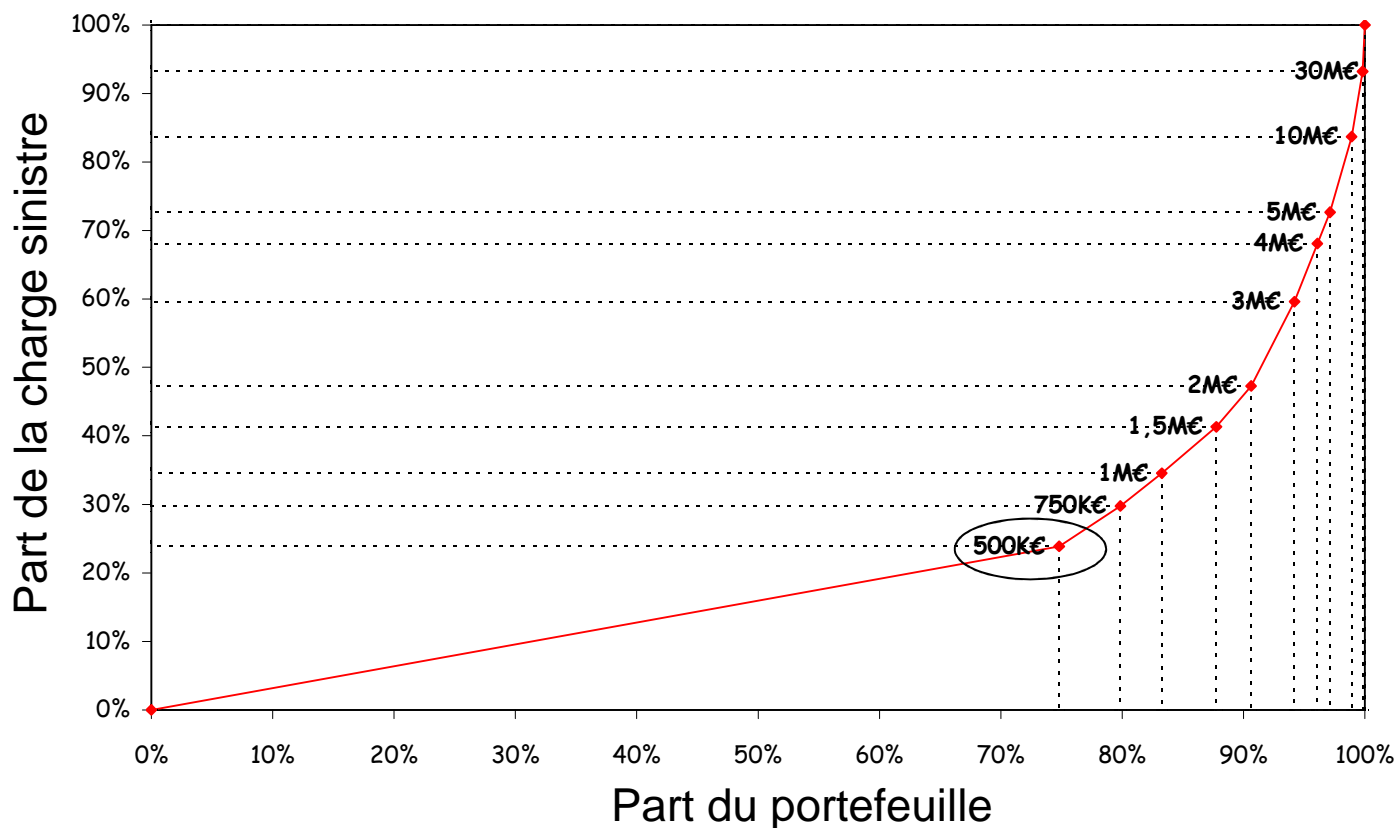
Etudes préalables : la délégation (1)

Les contrats de particuliers (auto, habitation) peuvent être délégués dans leur quasi totalité alors que les contrats d'entreprises (BTP, industrie, collectivités) sont beaucoup moins délégués car le risque de survenance d'un sinistre grave est supérieur

La délégation est souvent différente entre les agents (forte délégation) et les courtiers (faible délégation)

Etudes préalables : la délégation (2)

L'objectif est de déléguer un maximum de contrats qui présentent un minimum de risque (charge sinistres)



- Un CA de 500 K€ représente 75% du portefeuille et 25% de la charge sinistre

Qu'est-ce que l'actualisation du coût des sinistres ?

Un sinistre de 100K€ survenu et réglé en 2015 n'est pas équivalent à un sinistre de 100K€ survenu et réglé en 2010
Pour les rendre comparable on actualise les sinistres avec un taux d'actualisation (souvent l'indice de référence de la garantie concernée qui traduit l'évolution des coûts)

Qu'appelle-t-on le seuil des graves ?

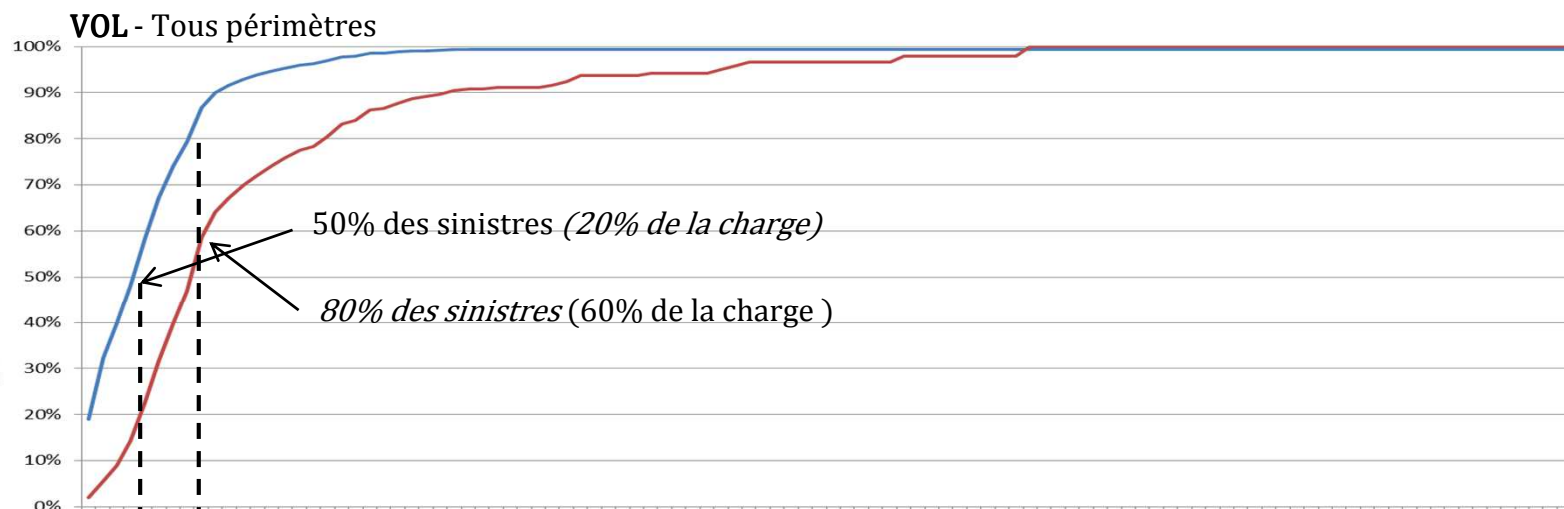
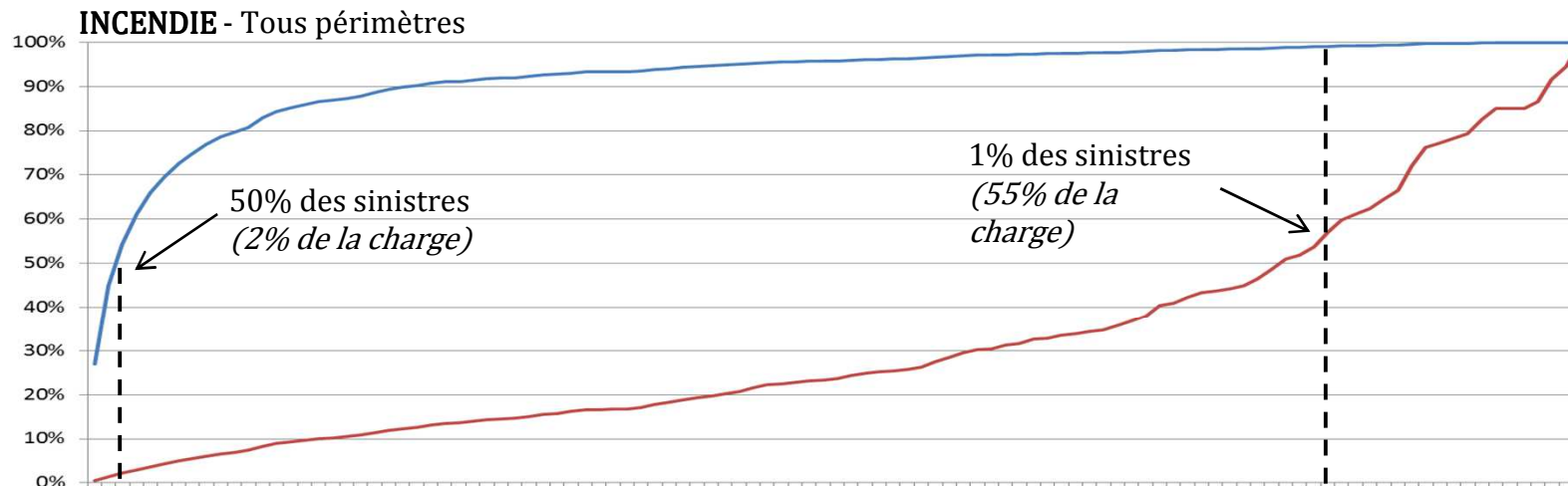
C'est le montant de sinistre qui sépare le mieux les sinistres attritionnels et les sinistres graves

Pourquoi définir un seuil des graves ?

Pour définir des groupes de risques homogènes en terme de sinistralité et appliquer des méthodes statistiques adaptées :
Modèles Linéaires Généralisés pour les sinistres attritionnels
et Théorie des valeurs extrêmes pour les sinistres graves

Etudes préalables : détermination des garanties présentant des sinistres graves (1)

Méthode graphique simple : calcul de la part cumulée du nombre de sinistres et de la part cumulée de la charge sinistre

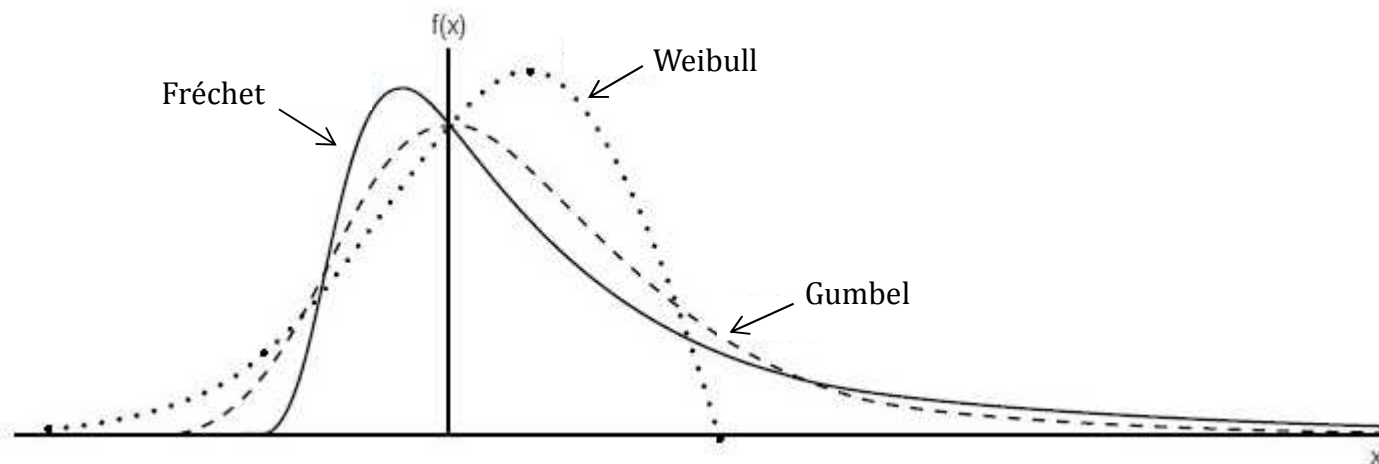


Etudes préalables : détermination des garanties présentant des sinistres graves (2)

Théorie des valeurs extrêmes => étudier le maximum d'une distribution et sa loi

Résultat fondamental : la loi des extrêmes ne peut appartenir qu'à une famille composée de 3 lois de probabilités

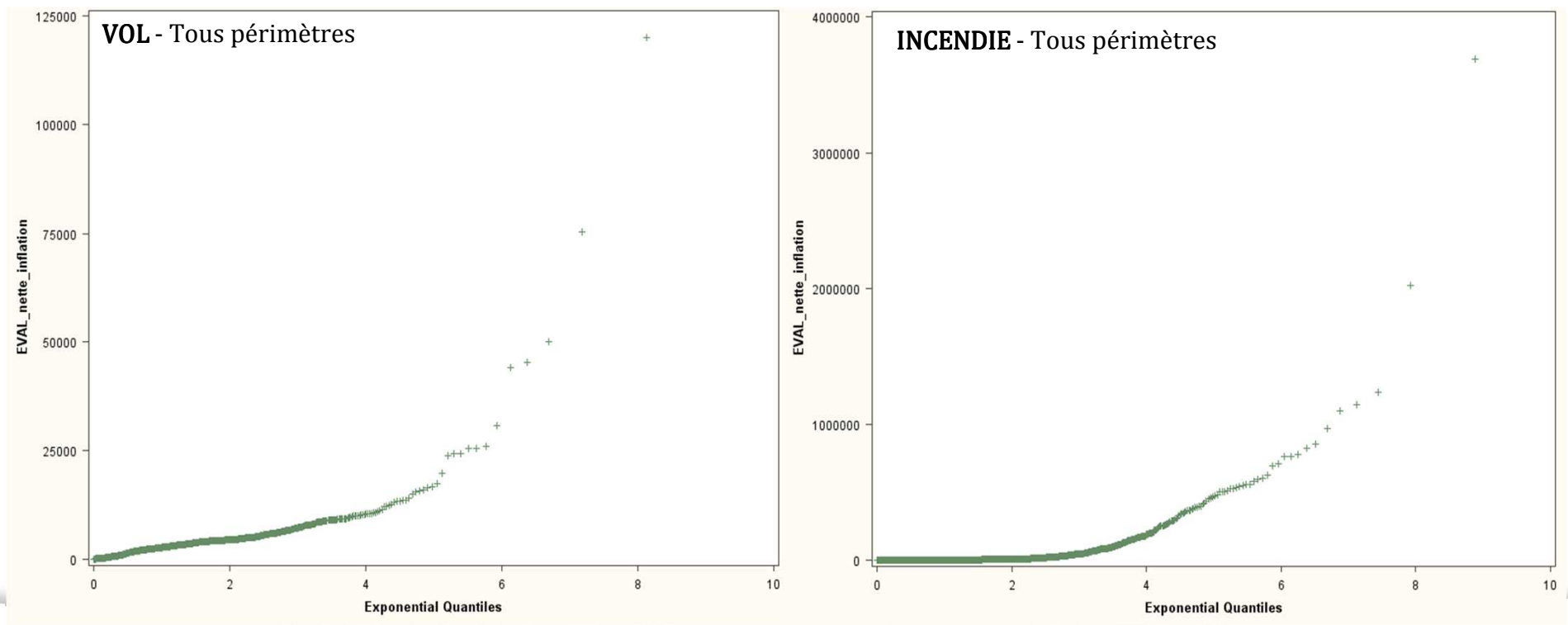
- **Loi de Fréchet** (décroissance de type puissance => lois à queue épaisses)
- **Loi de Weibull** (lois bornées à droite)
- **Loi de Gumbel** (décroissance de type exponentielle => lois à queue plus fines)



Etudes préalables : détermination des garanties présentant des sinistres graves (3) : QQ-Plot

Objectif du QQ - Plot : vérifier si les données empiriques suivent ou non la distribution théorique choisie (la loi exponentielle ici)

=> Comparaison de la position des quantiles de la distribution empirique avec la position des quantiles de la distribution théorique



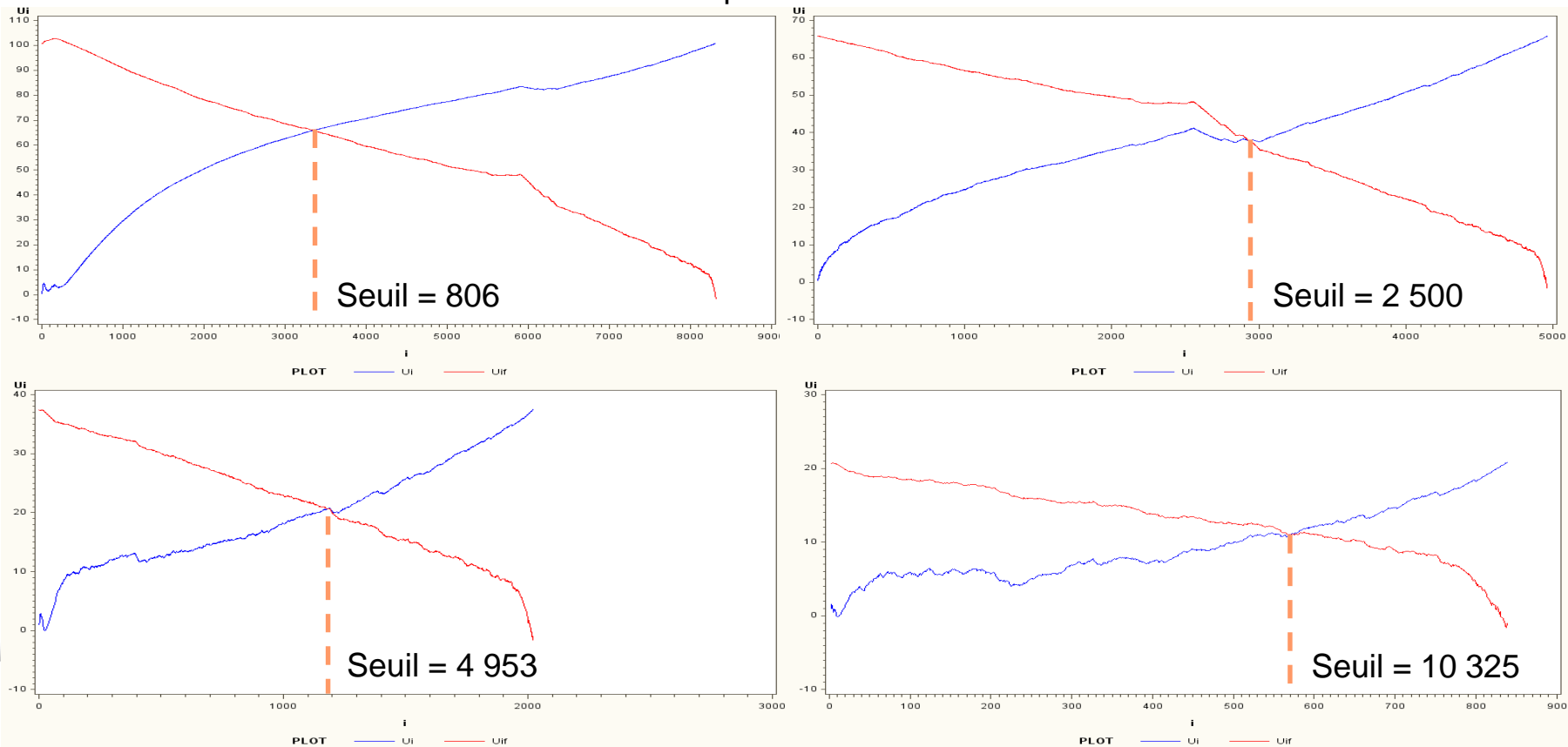
Etudes préalables : détermination du seuil entre sinistres attritionnels et sinistres graves par la méthode de Gertensgarbe

Objectif de la méthode de Gertensgarbe : déterminer le point de départ de la région des valeurs extrêmes

=> Méthode basée sur le test de Mann - Kendall

$$U_i = \frac{U_i^* - \frac{i(i-1)}{4}}{\sqrt{\frac{i(i-1)(i+5)}{72}}} \quad \text{ave } U_i^* = \sum_{k=2}^i n_k$$

DDE périmètre PNE



Etudes préalables : détermination du seuil entre sinistres attritionnels et sinistres graves par plusieurs méthodes

Exemples de seuils différents selon la garantie :

Dégâts des eaux – périmètre Immeubles				
Gertensgarbe	Estimateur de Hill	Estimateur de Pickands	Espérance résiduelle	Coefficient de variation
4 953	5 055	5 055		
26 696	27 720	28 883	27 500	32 000

Seuil retenu : **30 000 €**

Incendie – périmètre Immeubles				
Gertensgarbe	Estimateur de Hill	Estimateur de Pickands	Espérance résiduelle	Coefficient de variation
	121 000	121 000	105 000	
261 270		300 000	350 000	

Seuil retenu : **300 000 €**

Etudes préalables : détermination du seuil entre sinistres attritionnels et sinistres graves : les limites

Certaine instabilité et imprécision des méthodes graphiques

Subjectivité quant au choix retenu

Complexité du phénomène de sinistralité des événements exceptionnels

Nouveaux critères : quand on définit un nouveau tarif dans le cadre d'un nouveau tarif, on teste de nouveaux critères : nouveau zonier, distance agence-client ...

Préparation des données



Préparation des données : création de la base

Pour chaque garantie et pour les sinistres attritionnels (< seuil des graves), rapprochement des bases sinistres et contrats. Pour chaque ligne de la base finale, on définit :

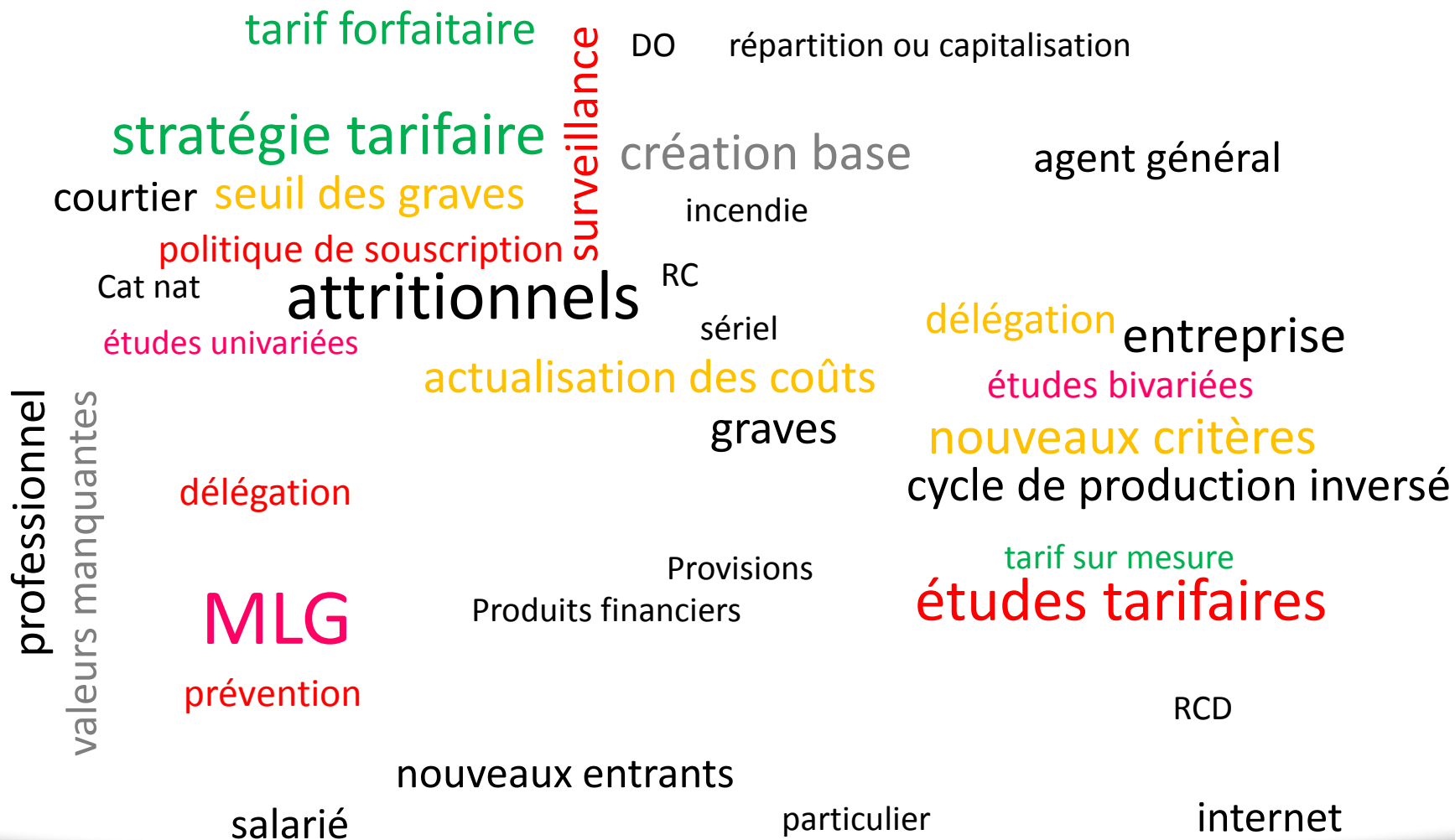
- La fréquence = nombre de sinistres / nombre de risques année
- Le coût moyen = charge sinistre / nombre de sinistres

La préparation des données (qui occupe en moyenne 80% du temps d'une étude) est une étape essentielle. Elle a pour objectif de :

- Vérifier la cohérence des données
- Détecter des valeurs aberrantes
- Détecter des valeurs manquantes

Traitement des valeurs manquantes :

- quand la part de données manquantes pour une variable est faible, on peut se passer des contrats correspondant
- En revanche, quand la part est importante, il faut estimer les valeurs
 - de manière simple : sur les variables qualitatives = modalité la plus fréquente, sur les variables quantitatives = constante, moyenne, médiane, etc...
 - de manière plus complexe : estimation d'une variable par une autre (exemple du CA estimé par l'effectif en fonction de l'activité)



Objectif : déterminer les variables discriminantes en croisant la variable à expliquer (fréquence et coût moyen) avec chaque variable explicative (activité, chiffre d'affaire, effectif...).

Faire des regroupements de modalités si le volume est faible

Croisement des variables explicatives entre elles afin d'étudier les différentes corrélations

En effet, il ne faudra pas mettre dans le modèle des variables trop corrélées. Si éventuellement 2 variables sont corrélées, on peut les croiser dans une nouvelle variable

Etudes statistiques et modélisation : MLG pour les sinistres attritionnels (1)

Afin de déterminer la prime pure hors graves, on modélise la fréquence et le coût moyen des sinistres attritionnels de chaque garantie avec les Modèles Linéaires Généralisés

La prime pure doit couvrir la charge totale des sinistres sur l'ensemble des N risques année (contrats) :

$$\begin{aligned} \text{Prime pure} &= \frac{\text{charge totale des sinistres}}{N \text{ risques année}} \\ &= \frac{\text{nombre de sinistres} \times \text{coût moyen}}{N \text{ risques année}} \\ &= \text{fréquence} \times \text{coût moyen} \end{aligned}$$

Etudes statistiques et modélisation : MLG pour les sinistres attritionnels (2)

Etudier la liaison entre une variable dépendante Y et un ensemble de variables explicatives (X_1, X_2, \dots, X_p)

On cherche à modéliser une fonction de l'espérance conditionnelle de Y :

$$g(E[Y|x_1, x_2, \dots, x_p]) = \sum_{i=1}^p \beta_i x_i$$

On distingue 3 composantes :

- **Composante aléatoire** : variable Y appartenant à la famille exponentielle
- **Composante déterministe** : variable X_i pour $i = 1, \dots, p$
- **Fonction de lien** : exprime la relation entre Y et la variable X_i

Modélisation des graves



Modélisation des graves : les principales lois utilisées

Objectif : Déterminer le coût moyen des sinistres graves

L'une des lois utilisées est la **loi de Pareto** : utilisation très courante en assurance (principe des « 80 - 20 »). Elle s'utilise également dans le cas d'une queue de distribution épaisse

Densité : $f(x) = \frac{k x_m^k}{x^{k+1}}$ **Fonction de répartition :** $F(x) = 1 - \left(\frac{x_m}{x}\right)^k$ avec $x_m = \min(x)$

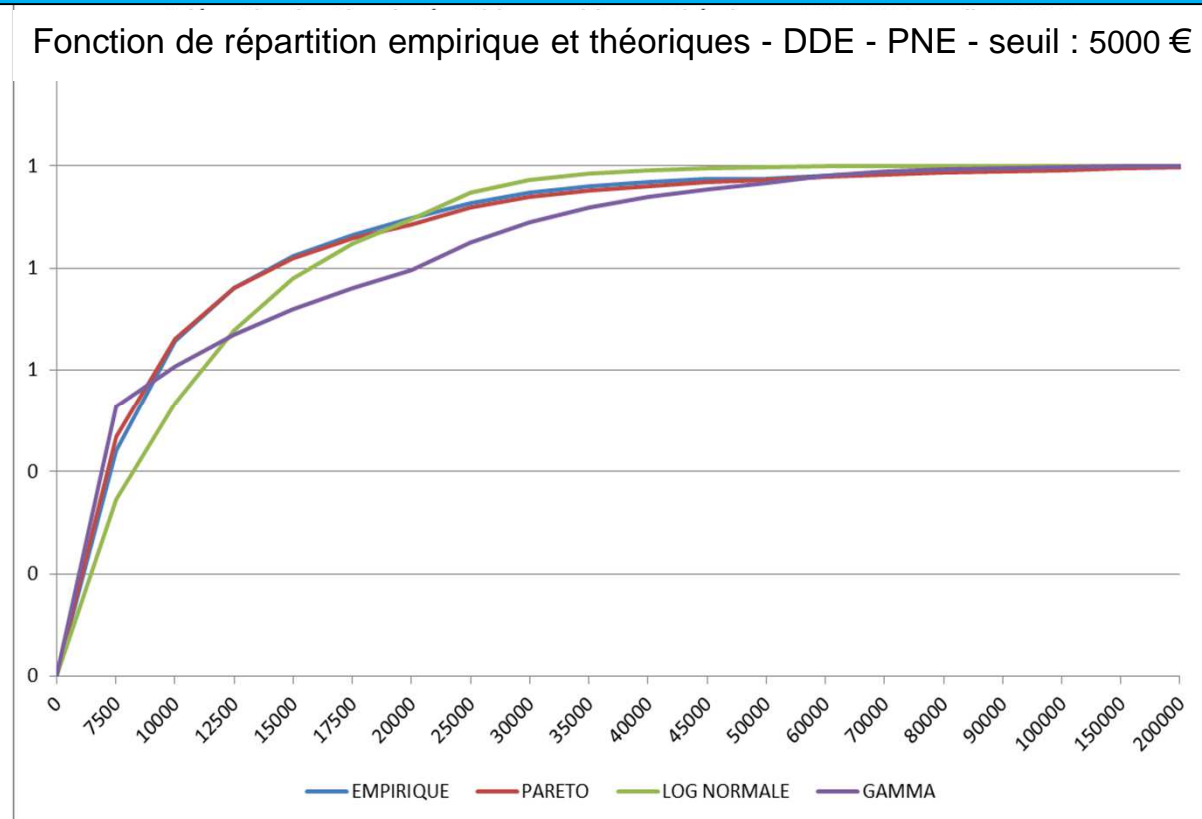
Estimation des paramètres de la Loi de Pareto par le maximum de vraisemblance :

Estimateur de k : $\hat{k}_{MV} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \ln\left(\frac{X_i}{x_m}\right)}$ avec $x_m = \min(X)$
 x_m représente le seuil des graves (fixé a priori)

Les autres lois utilisées sont la loi gamma et la loi log-normale

Modélisation des graves : ajustement des lois théoriques avec la loi empirique des coûts des sinistres

A partir des paramètres estimés, on détermine la loi qui s'ajuste au mieux à la queue de distribution du coût des sinistres



Ici, la distribution de Pareto est celle qui s'ajuste le mieux à la fonction de répartition empirique des coûts des sinistres graves

Modélisation des graves : calcul du coût moyen d'un sinistre grave

Nous calculons le coût moyen d'un sinistre grave en calculant l'espérance de X suivant une loi de Pareto de paramètre k trouvé précédemment :

$$E[X] = \int_{x_{\min}}^{2500000} xf(x) d(x)$$

x_{\min} est le seuil des sinistres graves et 2 500 000 le seuil de rétention en réassurance (montant variable selon la garantie)

Prime pure des graves

Il n'existe pas de méthode statistique spécifique pour modéliser la fréquence de graves (qui est très faible et souvent variable d'une année sur l'autre)

L'estimation de la fréquence de sinistres graves pour l'année à venir est basée sur l'observation des fréquences passées

A partir du coût moyen des graves modélisé et de la fréquence de grave, on détermine la prime pure grave, en ajoutant une marge de prudence

Même si les graves surviennent davantage sur certains types de risques (par exemple certaines activités), la prime pure grave sera répartie sur l'ensemble des contrats, proportionnellement à la taille du risque par exemple (Chiffre d'Affaires de l'entreprise)

La prime pure grave pourra être exprimée par une formule du type forfait + taux x taille de l'entreprise (CA)

Principes de tarification de la décennale (1)

- Application des méthodes utilisées pour les garanties gérées en répartition :
 - Modélisation de la prime pure des sinistres attritionnels = fréquence x coût moyen
 - Modélisation de la prime pure des sinistres graves
- Spécificités de la décennale :
 - Présence de sériels
 - Etude sur un historique long (a minima 13 ans)
 - Actualisation des sinistres à la vision d'aujourd'hui avec l'indice du marché



Principes de tarification de la décennale (2)

1^{ère} approche :

- estimer le nombre de sinistres ultime en utilisant les cadences d'ouvertures des sinistres
- Approche la plus naturelle mais non applicable contrat par contrat

2^{ème} approche :

- créer la variable explicative « recul » = 2016 - DOC
- Limite : la variable « recul » pourrait prendre toute l'information



Prime pure et prime commerciale



De la prime pure à la prime commerciale

Prime pure = Prime pure hors graves + Prime pure graves

Prime commerciale = (Prime pure + Chargements (frais généraux, commission, réassurance) + Marge technique + Marge prudence) x (1 + taxe)

Pour la tarification de la garantie décennale, il faut prendre en compte les produits financiers

De la modélisation à la réalité commerciale



De la modélisation à la réalité commerciale

Echanges avec décideurs

La présentation aux décideurs (direction technique, direction commerciale et marketing) du tarif issu de la modélisation permet de confronter un nouveau tarif avec la stratégie tarifaire et commerciale et conduit par exemple à atténuer ou accentuer l'effet de certains critères tarifaires

Déformation du tarif

Dans le cas d'un nouveau zonier, l'objectif premier sera de le faire accepter par le réseau sans forcément faire jouer à plein son impact tarifaire. Un nouveau critère (par exemple l'ancienneté de l'entreprise) pourrait avoir un effet supérieur au modèle afin de suivre la politique de souscription (exemple : souscrire moins de créateurs)

Echanges avec apporteurs

Les échanges avec les apporteurs (les agents essentiellement) du tarif ajusté avec les décideurs permet d'avoir un feed-back du terrain et de la concurrence

Comparaison tarifaire



Comparaison tarifaire entre ancien et nouveau produit

Un nouveau produit peut correspondre à une nouveauté (exemple : Cyber risques) mais le plus souvent il vient remplacer un ancien produit et apporter des nouveautés (nouvelles garanties, nouveaux critères tarifaires...)

Il est important de :

- faire des comparaisons tarifaires entre ancien et nouveau produit
- estimer les écarts tarifaires et la perte ou l'augmentation de cotisations par typologie de contrats
- définir une stratégie de conversion de l'ancien tarif vers le nouveau (conversion obligatoire au premier avenant, à la main de l'apporteur...)

Comparaison tarifaire avec la concurrence

Lors de la sortie d'un nouveau produit mais également dans la vie d'un produit, il est important de comparer le tarif avec celui de la concurrence :

- Etudes des devis remontés par les apporteurs
- Approche marketing pour récupérer et analyser des devis concurrents

Ajustements tarifaires

Une fois le nouveau produit lancé, la comparaison tarifaire avec la concurrence, le niveau de production sur les cibles et les « non cibles » et les résultats techniques constatés peuvent amener à revoir le niveau tarifaire de certaines garanties sur tous les risques ou certains types de risque



Les « 4 V » du Big Data en général

Volume

90% des données disponibles aujourd'hui ont été créées ces deux dernières années

Vitesse / Vélocité

Les données ne sont plus traitées en différé, mais en temps réel (ou quasi-réel)

Variabilité

Les données analysées ne sont pas plus forcément structurées mais peuvent être du texte, des images, du contenu multimédia (audio, son, vidéo), des objets connectés...

Véracité

L'intégration de données externes multi-sources aux données internes nécessite de résoudre des problèmes de cohérence

Le big data en assurance

En **assurance automobile** : « Pay how you drive » = tarification sur un nouveau critère : la façon de conduire.

Un nombre considérable d'informations recueillies via un capteur permet d'affiner la tarification et de mieux segmenter les assurés selon le risque qu'ils représentent en termes de conduite effective

Dans la **gestion des sinistres**, technique du text mining : analyse des conversations des assurés sinistrés dans les médias sociaux et les appels téléphoniques.

En fonction des mots-clés choisis (qui reflètent le degré d'urgence de la situation) la compagnie va pouvoir différencier les situations prioritaires des secondaires afin de les traiter en priorité.

Analyse des **circonstances sinistres** saisies en texte libre par le gestionnaire ou les **dispositions diverses** (description des particularités des contrats) en texte libre par les souscripteurs

Avez-vous des questions ?