LE MARCHÉ FRANÇAIS DE L'ASSURANCE MARITIME, TRANSPORTS ET AVIATION

LE RENDEZ-VOUS

PARISMAT

28.
29.06
2021
PARIS

LA MAISON DE LA CHIMIE

Tarification en assurance maritime

AXA XL - SCOR

SOMMAIRE

1. Introduction générale
2. Modèles de tarification
3. Perspectives
4. Questions/Réponses

LE RENDEZ-VOUS PARISMAT

PARTIE

1

Introduction générale

Introduction

Qu'est ce qu'un prix ?

$$Prime$$

$$= Prime\ pure$$

$$+ Chargement\ de\ sécurité$$

$$+ Frais\ de\ gestion$$

$$+ Remuneration\ des\ apporteurs$$

$$+ Taxes$$

$$Prime\ pure$$

$$= Montant\ moyen\ des\ sinistres\ pour\ le\ risque$$

$$= \mathbb{E}\,(\ \underbrace{pertes\ possibles\ pour\ le\ risque}\ )$$

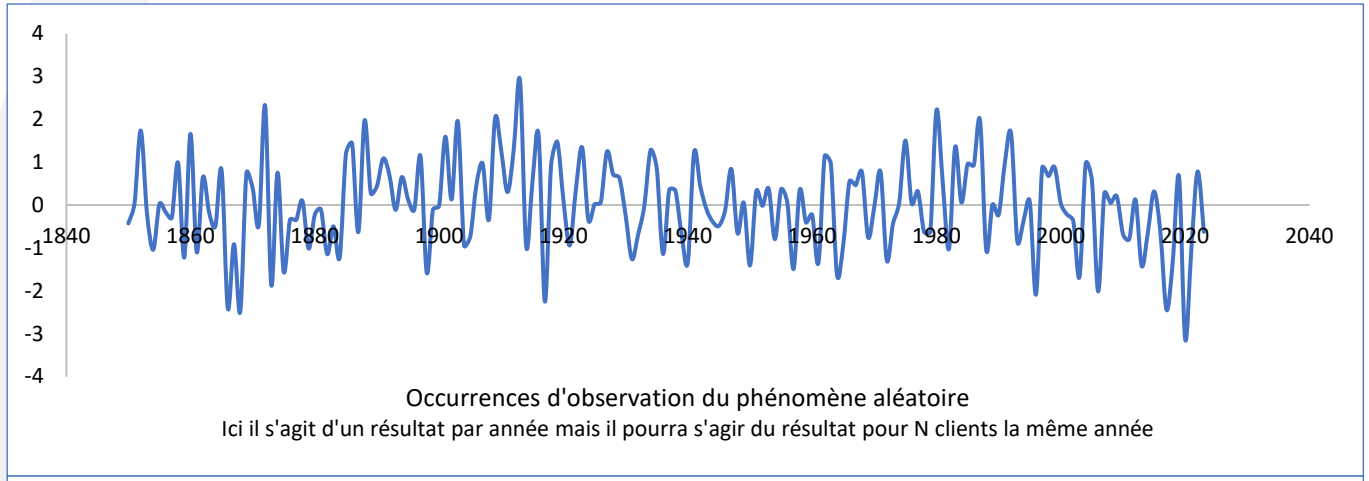
Phénomène aléatoire

-Compréhension de ses propriétés

-Modélisation à des fins prédictives

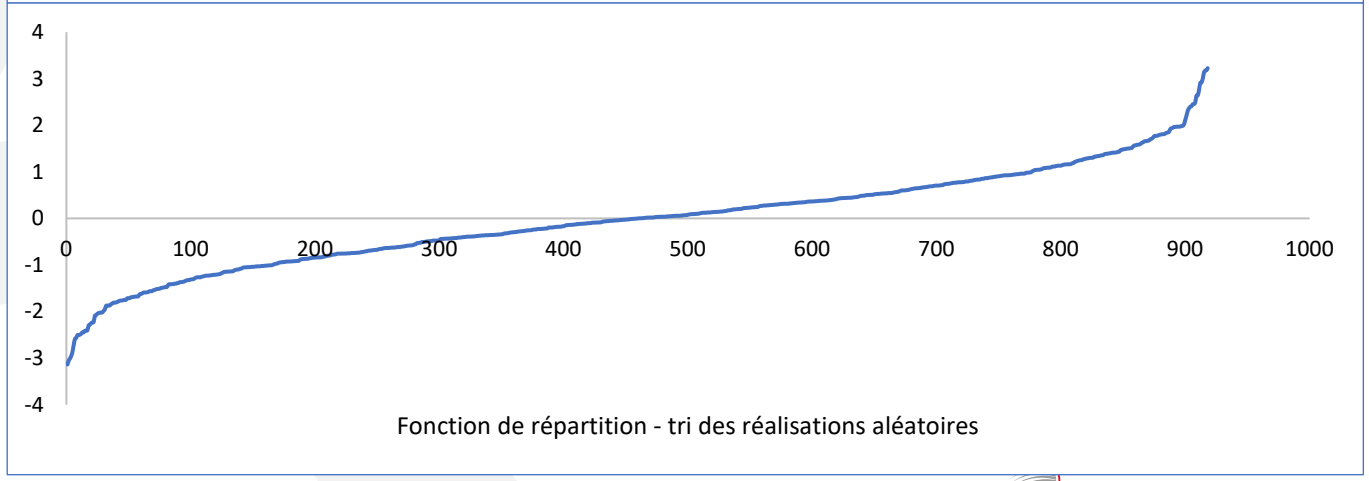
Les modèles de tarification

Qu'est ce qu'un modèle de probabilité ? 1/2



Occurrences d'observation du phénomène aléatoire

Ici il s'agit d'un résultat par année mais il pourra s'agir du résultat pour N clients la même année



Fonction de répartition - tri des réalisations aléatoires

Modèle

=

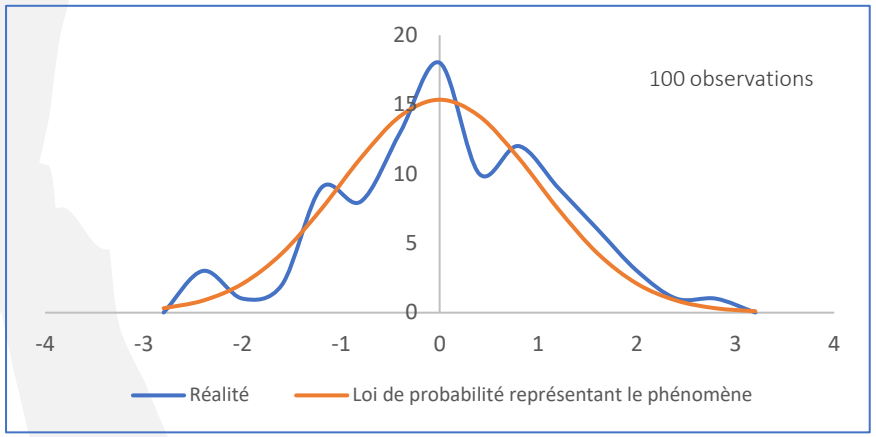
Représentation d'un phénomène réel par des formules mathématiques

Simplification de l'analyse du phénomène

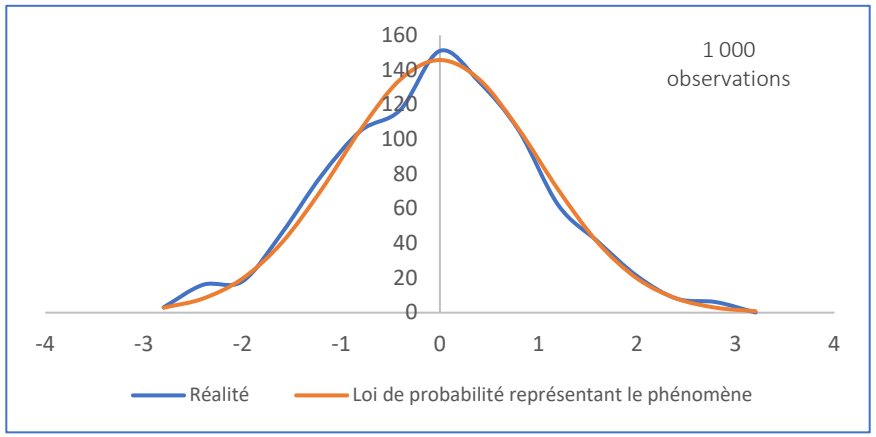
Utilisation des propriétés du modèle

Les modèles de tarification

Qu'est ce qu'un modèle de probabilité ? 2/2



Grand nombre d'observations = Stabilité



Prérequis:

- Phénomène homogène et stable

En pratique le phénomène n'est pas forcement stable sur toutes les occurrences d'observations

- Analyse pour évaluer les tendances, les changements d'exposition, les changement de morphologie du risque…
- Définition d'une occurrence d'observation en fonction du phénomène que l'on cherche a modéliser, sinistre individuel, perte annuelle…

Une difficulté de la tarification est également de comprendre le risque pour établir des groupes homogènes

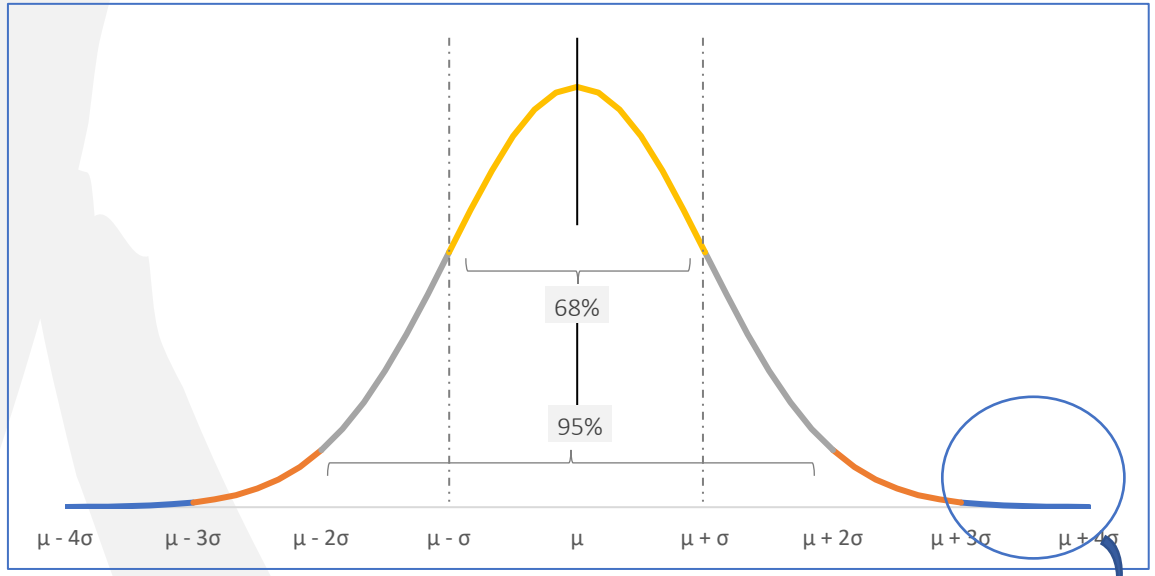
- Plusieurs clients se comportant de la même façon
- Comportement différent en transit et en stockage pour un même client

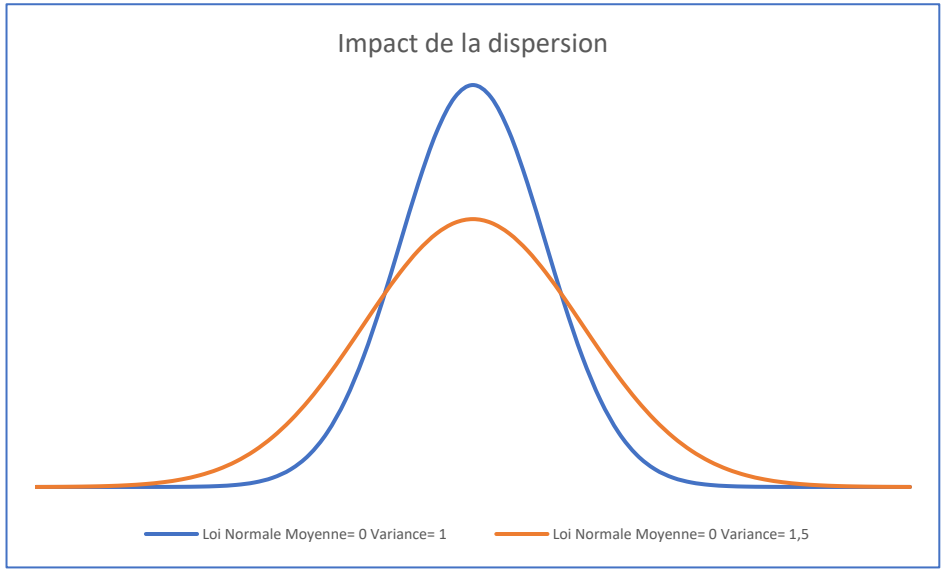
La loi Normale (Gaussienne) n'est pas très utilisé en assurance car on cherche à modéliser des sinistres qui sont toujours du même signe:

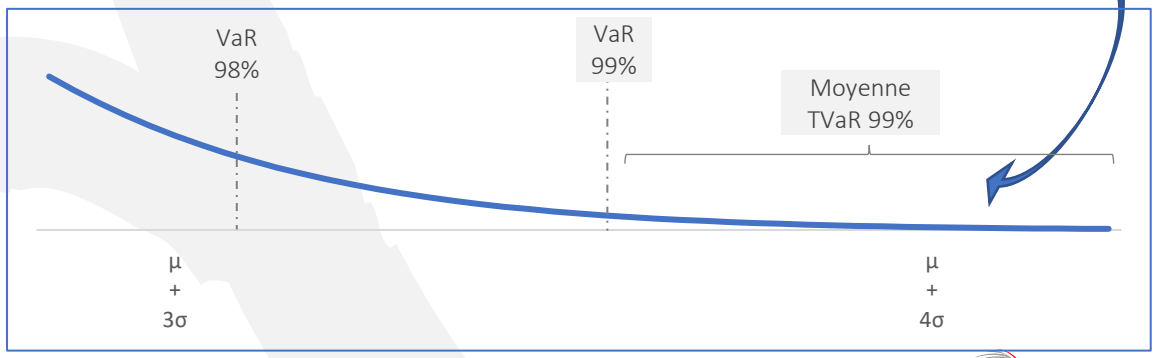
- Fréquence: loi de Poisson, binomiale négative…
- Sévérité: log normale, loi de Pareto…

Les modèles de tarification

A quoi sert un modèle de probabilité en tarification ?







Exemples simples sur loi Normale

Plus généralement chaque loi de probabilité possède ses propres propriétés:

- Moyenne
- Dispersion
- Value at risk
- Tail Value at risk
- ….

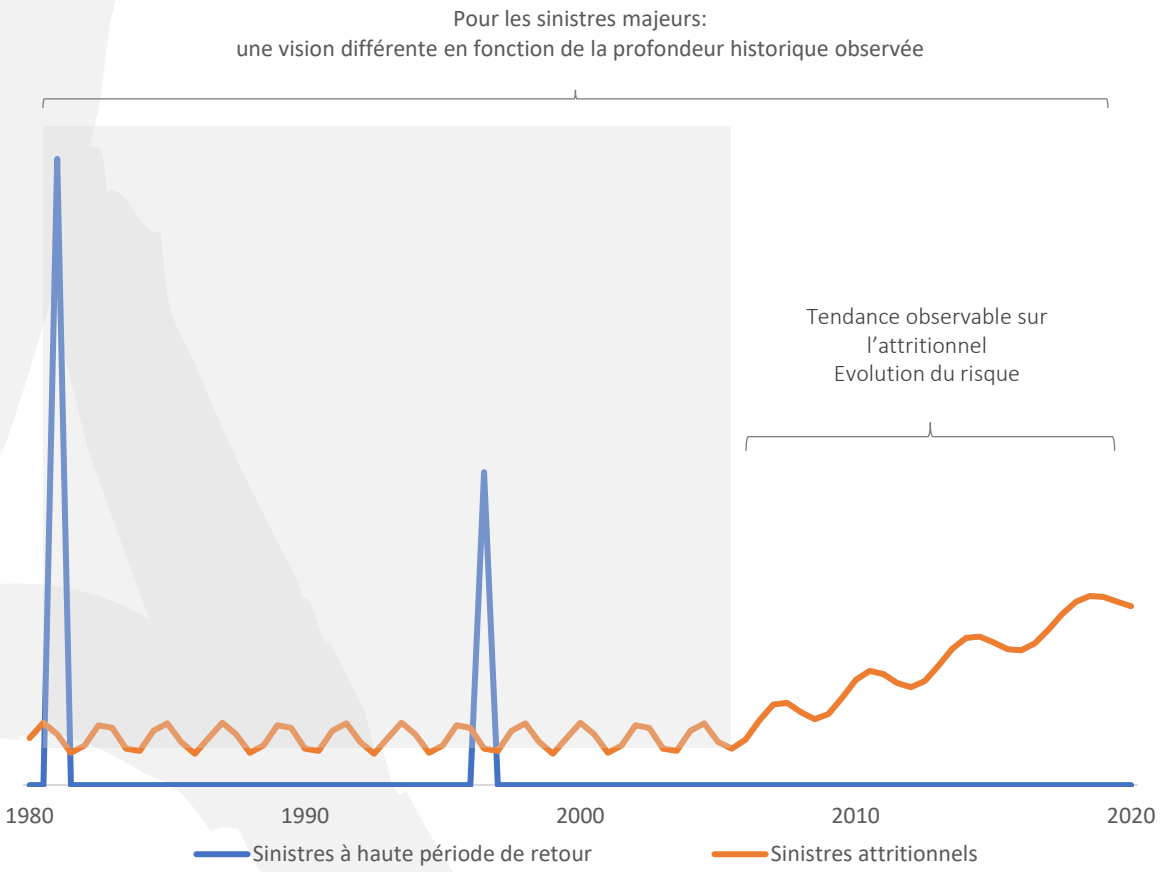
LE RENDEZ-VOUS PARISMAT

PARTIE 2

Méthodes

Les modèles de tarification

Tarification par l'expérience – Tarification par l'exposition



Modèle par expérience:

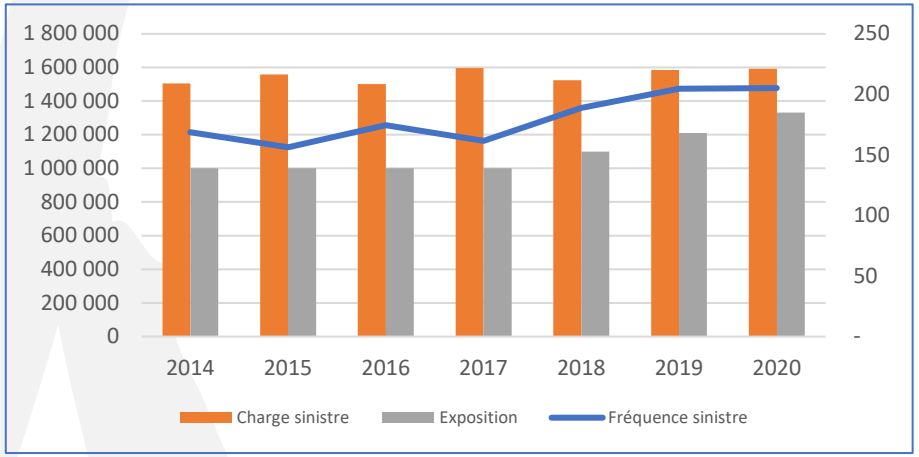
- **Suffisamment de recul pour observer toutes les possibilités du phénomène**
  - Grand nombre de réalisation
  - Groupe homogène et stable
- **Connaissance des conditions du passé pour actualiser l'expérience aux conditions actuelles**

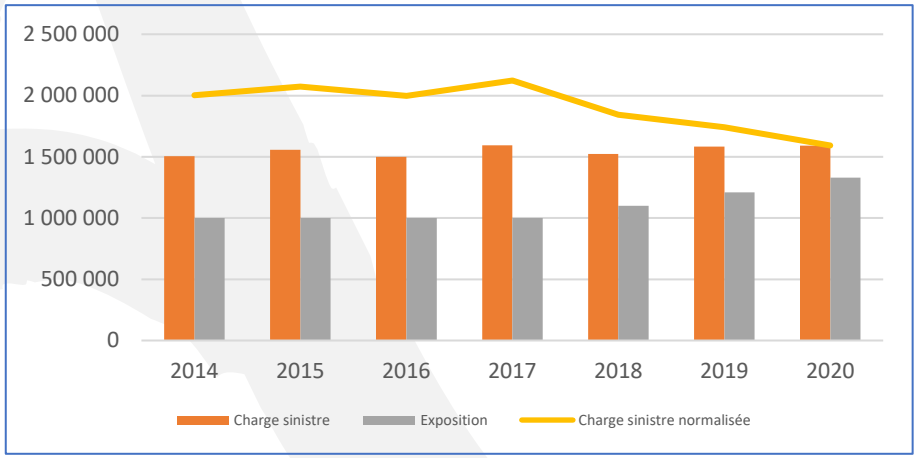
Modèle par exposition:

- **Risques à hautes périodes de retour**
- **Nouveaux risques**
- **Connaissance des expositions particulières du client**
- **Application de scénarios probabilisés basés sur l'expérience marché/assureurs pour des évènements similaires**

Tarification par l'expérience

Méthode du burning cost re-traité 1/2





Mise à niveau de l'expérience:

- **Vision ultime, développement fréquence, sévérité et recours**
  - Utilisation d'un triangle de sinistre (variation de la charge après chaque année ou chaque trimestre de développement)
  - Méthodes de provisionnement (Chain Ladder, Bornhuetter-Fergusson…)
- **Application des nouvelles conditions contractuelles**
- **Prise en compte d'une éventuelle inflation**
- **Recherche de la caractérisation de l'exposition directement corrélée à la fréquence de sinistralité attritionnelle (valeur transportée, nombre de bateaux…)**

Connaissance du risque :

- **Création de classes de risque homogènes**
- **Analyse et traitement des tendances**
  - Acquisition d'une nouvelle compagnie avec un profil de risque différent
  - Changement du type de navire ou de marchandise transportée

La méthode du burning cost repose sur l'hypothèse que le risque se comportera en moyenne dans le futur comme il s'est comporté dans le passé

Cette méthode n'est pas adaptée pour tarifer des risques émergeants ou nouveaux sur le marché.

Tarification par l'expérience

Méthode du burning cost re-traité 2/2

Connaissance client:

- **Evolution de la physionomie du risque dans le temps**
  - Evolution du type de biens assurés
  - Intégration de nouvelles activités
  - Disparition d'anciennes activités
  - Evolution des conditions d'assurance
  - Evolution de la structure de la police
- **Création de classes de risque homogènes**
  - Connaissance métier du type de sinistre possibles
    - Transport, Stockage, Ad Valorem…
    - Hull & Machinery, Loss of Hire, War…

Informations quantitatives:

- **Ligne à ligne sinistres historiques**
  - Description du type de sinistre
  - Détail par sinistre payements, réserves, recours, frais
  - Davantage d'années d'historique ⇔ davantage de stabilité
  - Approche fréquence x sévérité
  - Triangles de développement pour prendre en compte l'évolution des sinistres et des recours
- **Valeurs exposée pour les années historiques et pour l'année courante**

Cette collecte d'informations permet de proposer un prix plus juste au client en fonction de son risque réel.

Tarification par l'exposition

Intérêt en tarification des risques majeurs

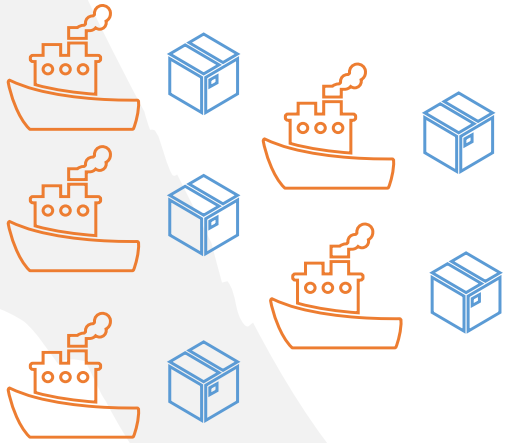
Une approche portefeuille de chargement des sinistres à haute période de retour ne permet pas la prise en compte du profil de chaque client

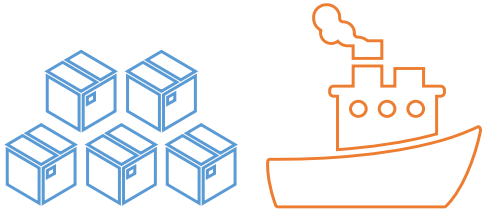
La connaissance des expositions du clients permet de proposer une tarification adaptée à son profil de risque

Distribution des expositions

Profil de risque Attritionnel

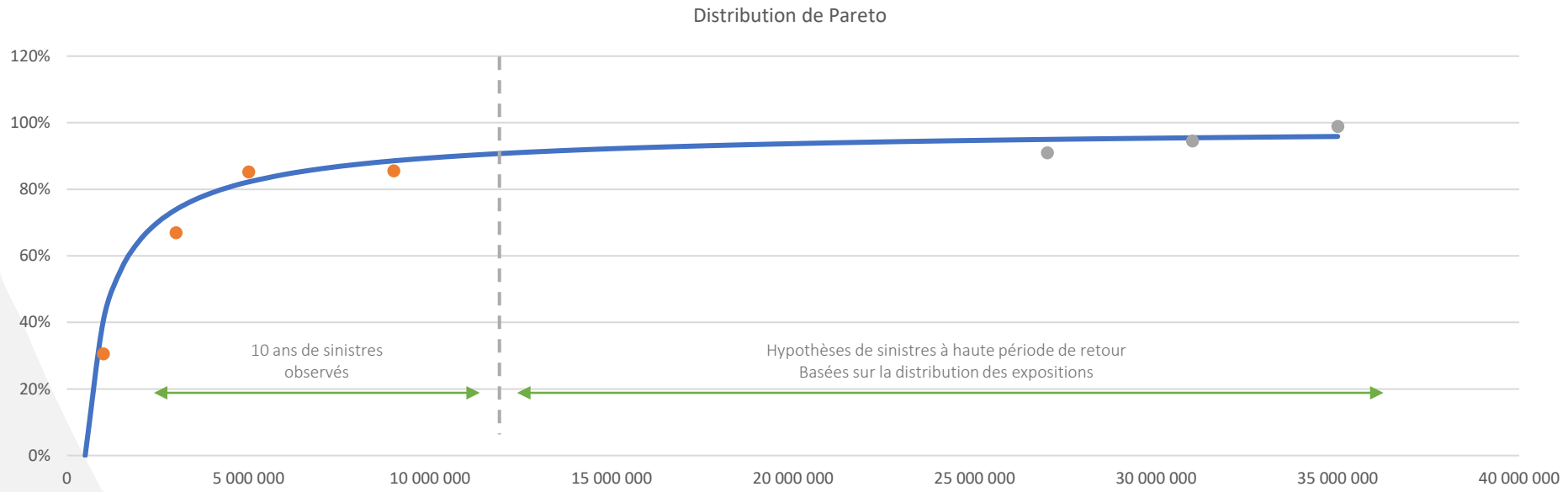
Profil de risque Majeur





Tarification par l'exposition

Exemple Cargo -Utilisation d'une loi de probabilité



Utilisation d'une loi statistique pour la prise en compte des sinistres non observés

- **Propriétés adéquates pour la modélisation des évènements rares (Pareto, Weibull, Gumbel…)**
- **Calibration à partir de:**
  - Sinistres observés pour les faibles périodes de retour
  - Scenarios basés sur la distribution des expositions pour les hautes périodes de retour

Tarification par l'exposition

Exemple Corps – Méthode de la perte totale

Réalisation d'une étude historique sur le portefeuille ou sur le marché

- Segmentation des données disponibles en classes de risque homogènes
- Dans le but de déterminer la probabilité de perte totale annuelle
- En fonction de facteurs significatifs:
  - Type de navire
  - Age du navire
  - ...

Ce type d'étude permet d'estimer pour chaque nouvelle flotte

- En fonction de ses propres caractéristiques
- Le risque de perte totale pour chaque navire

Simulation de N années pour déterminer la distribution de sinistres à haute période de retour

Vraquier – 15 ans

Porte Conteneurs – 3 ans
Porte Conteneurs – 6 ans

Drague – 36 ans

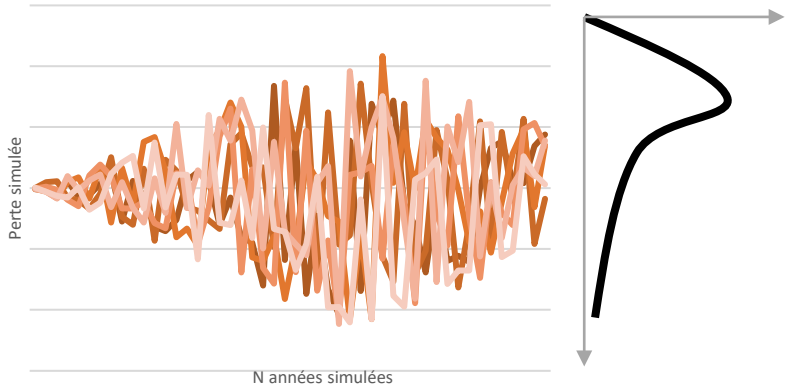
Bateau A – Probabilité de perte totale TLO-A

Bateau B – Probabilité de perte totale TLO-B

Bateau C – Probabilité de perte totale TLO-C

Bateau D – Probabilité de perte totale TLO-D

Simulation de N années



Management d’exposition CAT

L'accumulation CAT se produit lorsque plus d'un risque peut être impliqué dans le même événement.

Le management d’exposition CAT consiste à gérer efficacement l’exposition aux risques CAT d'origine naturelle et/ou humaine.

Le montant monétaire de l'accumulation est souvent difficile à quantifier en raison du manque d'informations sur l’emplacement des valeurs assurées.

En règle générale, les accumulations plus importantes se produisent dans les:

- Ports et aéroports - accumulation de cargaison et de coque
- Navires - accumulation de cargaison et d’équipage / passagers
- Entrepôts / stockage - accumulation de marchandises
- Chantiers navals - accumulation de navires en construction
- Marinas - accumulation de yachts

Tarification par l'exposition

Modélisation par un logiciel tiers 1/2

Liste des sites assurés:

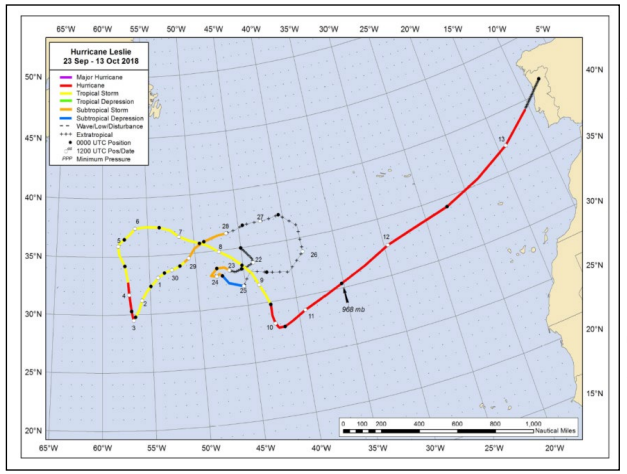
- Longitude/Latitude
- Valeur assurée
- Structure du bâtiment
- Usage du bâtiment
- Nature du contenu

Bibliothèques d'évènements probabilisés:

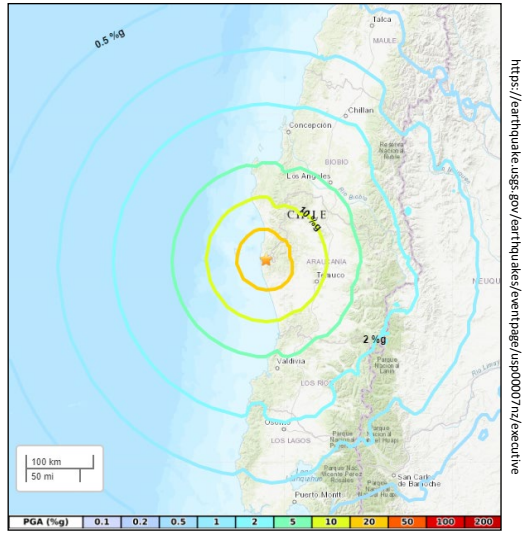
- Inondations
- Tremblements de terre
- Tempêtes
- Grêle

Simulation de N années:

- Perte moyenne annuelle
- Value at risk
- Tail value at risk



https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL132018_Leslie.pdf

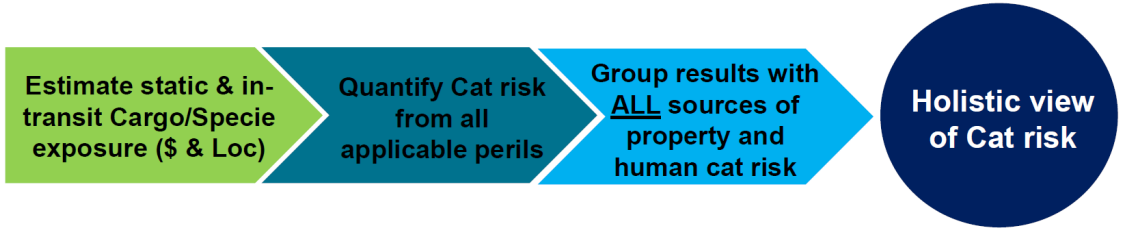


https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/usp0007nz/executive

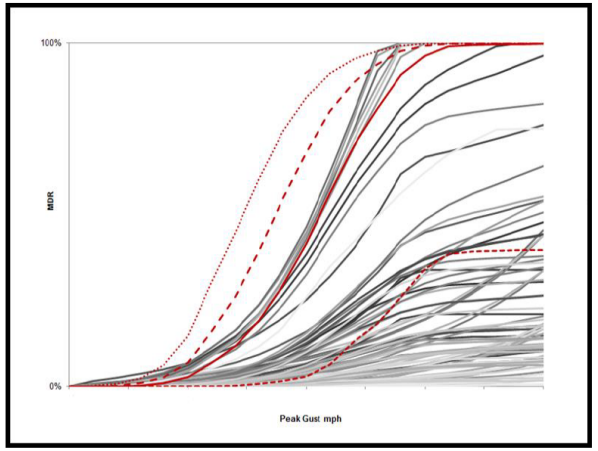
https://gadling.com/2013/04/07/travel-tool-interactive-world-heritage-site-map/

Tarification par l'exposition

Modélisation par un logiciel tiers 2/2

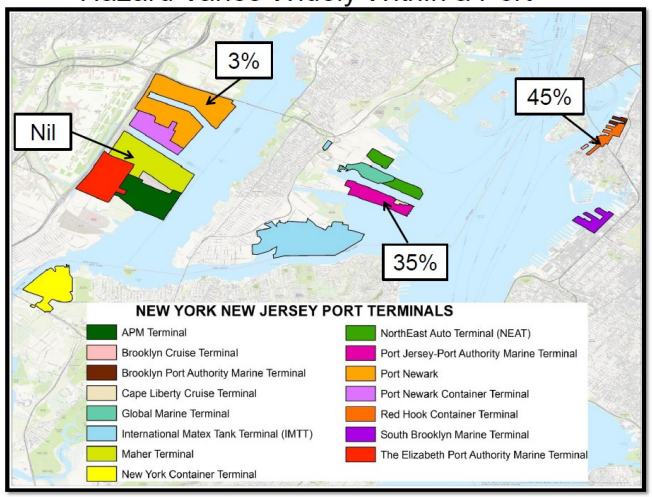


Cargo Vulnerability Varies Significantly



4 red curves = North Atlantic hurricane model, warehouse contents (low, medium, high, very high damageability).
Grey Curves = Cargo model, **average** damageability.

Hazard Varies Widely Within a Port*



* Amounts shown represent 250 yr modeled Wind+Surge losses for "Contents"

Source : RMS

LE RENDEZ-VOUS PARISMAT

PARTIE

3

Perspectives

Big Data

Analyse comportementale/Scoring bateaux – Windward 1/2

Ingrid C

Bulk Carrier
190 M
Marshall Islands
EFSHIPPING
Built in 2009

Banos A

Bulk Carrier
190 M
Marshall Islands
EFSHIPPING
Built in 2010

Ces deux navires sont techniquement similaires:

- Même type
- Même taille
- Même pavillon
- Même propriétaire
- Ils ont presque le même âge

Données démographiques:

- Les deux navires présentent les mêmes risques

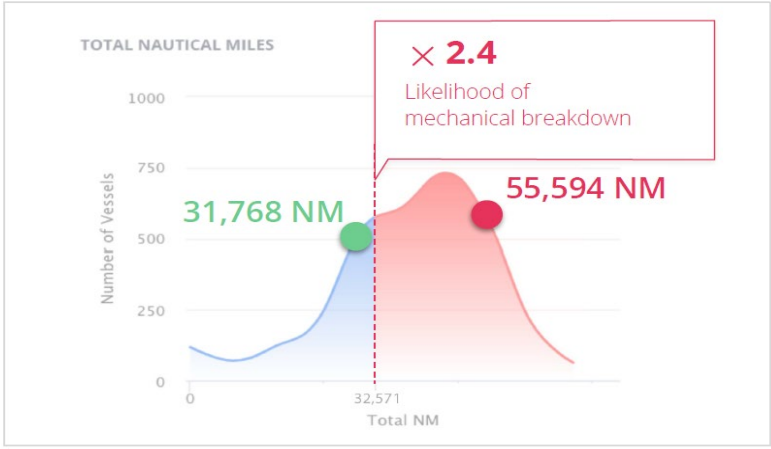
Cependant selon Windward, l'un a navigué presque deux fois plus que l'autre

Données comportementales:

- Un des navires a beaucoup plus de risques que l'autre

Ingrid C VS **Banos A**

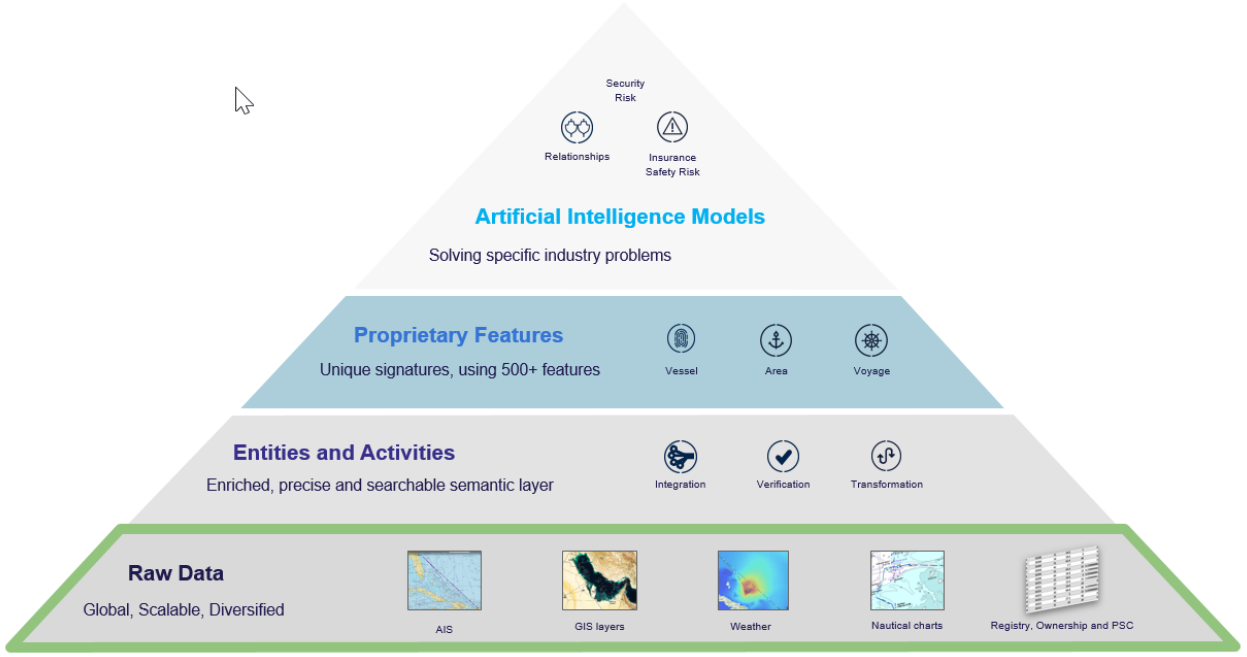
Ingrid C VS **Banos A**



Source : Windward

Big Data

Analyse comportementale/Scoring bateaux – Windward 2/2



Navigation **Géographie** **Opérations** **Météo** **Ports**

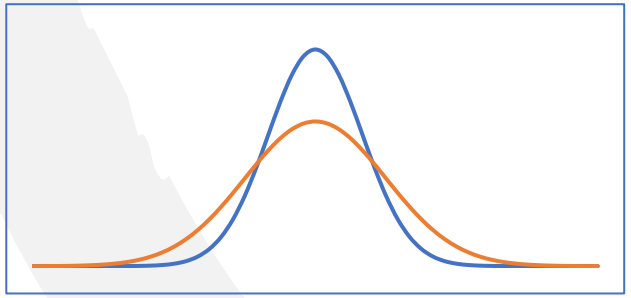
Source : Windward

Autres perspectives

Amélioration de la prise en compte de la Volatilité & Amélioration de l'utilisation des bases de données sinistres

Solvabilité II

- **Règlementation européenne**
- **Adaptation des fonds propres aux risques pris par les assureurs et réassureurs**
  - MCR = Minimum Capital Requierement
  - SCR = Solvency Capital Requierement
    - Capital cible nécessaire pour absorber un choc bicentenaire
    - Evènement de type explosion Tianjin en 2015
- **Un portefeuille au profil plus volatil conduira à l'immobilisation de davantage de capital**
- $Prime_{incl\ volatilité} = \alpha.Moyenne + \beta.Volatilité$



Recherche en texte intégral

- **Etude de la fréquence d'un certain type de sinistre**
  - Naufrage ?
  - Explosion ?
  - Contamination ?
- **Indentification du type de sinistre**
  - Nomenclature stable utilisée historiquement ?
  - Dans certain cas, l'information sur le type de sinistre est contenu dans un champs commentaire
  - Ce qui complique l'analyse de données par des méthodes de data science
- **Les algorithmes de recherche en texte intégral permettent de classer à posteriori des sinistres qui n'ont pas été caractérisés par une nomenclature homogène**
  - Permet l'utilisation des bases de données sinistres sur un plus grand nombre d'années

LE RENDEZ-VOUS PARISMAT

PARTIE

4

Questions/Réponses

LE RENDEZ-VOUS PARISMAT

MERCI

LE RENDEZ-VOUS PARISMAT

Allianz

ATLANTIS ERGET GROUP

CLYDE&CO

HFW

PLANETE CSCA UCAMAT

COLLÈGE MARITIME, TRANSPORT ET AÉRIEN

The Art & Science of Risk

stelliant

Une organisation CESAM

#LERDVPARISMAT2021

#LERDVPARISMAT2021