

A hand holds a green leaf, which is being consumed by a fire. The fire is spreading from the right side of the leaf, creating a jagged, black and red edge. The background is split: the left side shows a blue sky with white clouds and a body of water, while the right side shows a dry, cracked, brown earth under a yellow, hazy sky. The text "Les enjeux climatiques en assurance" is overlaid on the left side of the image.

# Les enjeux climatiques en assurance

「Dauphine 2023」

# A propos de

**Thibault**  
**MONNET**



## Ma **formation**

Master 2 Data Science et Modélisation Statistique  
Actuariat à l'IRM en reprise d'étude



## Mon **métier** actuel

Actuaire et Géo-Data-Scientiste en risques naturels



## Ce que **j'aime** dans mon métier

Histoire, sciences, ingénierie, modélisation et anglais  
De la curiosité et de l'agilité



# Plan de Cours

01

## Les fondamentaux de l'assurance

Rappels et prérequis

---

02

## Introduction aux données climatiques

Notions de base et données exploitables

---

03

## Focus sur un aléa climatique

2023 : le risque inondation à Paris

---

04

## Quels enjeux pour l'assurance de demain ?

Menaces ou opportunités

# Les fondamentaux De l'assurance



「27 janvier 2023」

# SOMMAIRE

01

## Histoire de l'assurance

Et des risques climatiques au fil du temps

---

02

## Les fondamentaux

Parties, contrats, risques et mathématiques

---

03

## Assurance dommage

La place de la finance et des mathématiques

---

04

## Les risques climatiques

Les différents périls et leur réglementation

# 01

---

## Un peu d'histoire...

---

« L'expression de la solidarité qui unit les groupes humains face à l'adversité, la mutualité, sous la forme de l'entraide, est sans doute aussi ancienne que la société. »



# Un peu d'histoire...

Dès l'Antiquité on retrouve **la notion de mutualisation**

**1400 av. J-C**

Les tailleurs de pierre de la Basse-Égypte contribuaient à un fond destiné à leur venir en aide en cas d'accident.



**400 av. J-C**

Chez les grecs le principe était de faire appel à la générosité de la population pour venir en aide aux sinistrés de grandes catastrophes.



**17<sup>ème</sup> siècle**

Le grand incendie de Londres initie le principe de l'assurance incendie.



**520 av. J-C**

Premières méthodes de protection de biens, un système appelé prêt à la grosse aventure



**14<sup>ème</sup> siècle**

Les marchands italiens développent le principe de mutuelle en créant et alimentant des fonds visant à dédommager les expéditions maritimes n'arrivant pas à bon port.



## ...pour répondre à notre société d'aujourd'hui et de demain



**Engins de déplacements personnels, trottinette...**



**Evolution technologique, la e-réputation, la cyber-sécurité...**



**Location entre particuliers, covoiturage...**



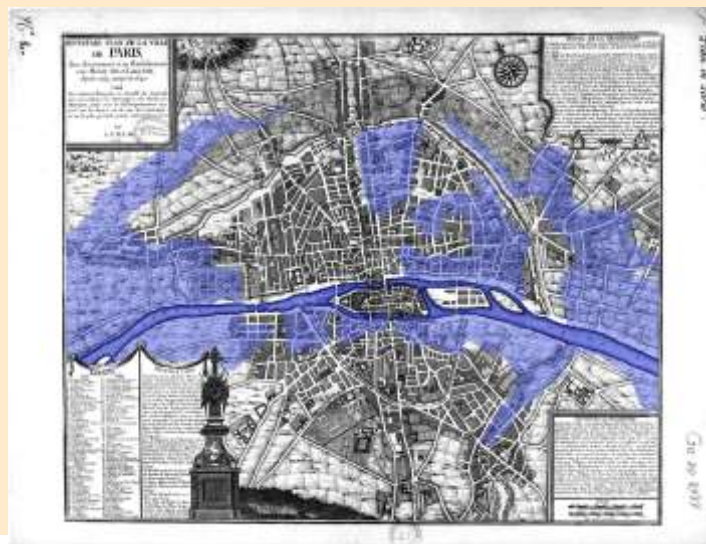
**Les conséquences de l'inattendue : la crise sanitaire et son confinement**



**Des risques climatiques en augmentation**



# L'Histoire : la mémoire des risques climatiques



# Le risque climatique : un fondement de la république française ?

En 1789, les Cahiers du Tiers-Etat font mention de diverses revendications consécutives à l' événement grêligène exceptionnel de 1788 :

*On lit dans le Cahier de Neauphle-le-Château :*

*La grêle qui a ravagé une partie de la France a fait dans notre paroisse des plaies profondes qui ne se fermeront pas de sitôt ; les paroisses, au contraire, qui ont eu le bonheur d'en être préservées se sont enrichies par le prix des grains qui a doublé. Ne serait-il pas de l'équité que ces paroisses enrichies par nos malheurs supportassent pendant quelques années la portion des impôts qu'il ne nous est pas possible d'acquitter, puisque nous n'avons rien récolté ?*

*[...]*

***Comme ce désastre se renouvelle malheureusement trop souvent, nous désirons que la Nation assemblée s'occupe des moyens d'établir une caisse de secours. Pour y subvenir, les bénéficiers ne se plaindraient certainement pas si le Gouvernement retenait sur leurs bénéfices de quoi fournir à cette caisse.***

*[...]*

*Bazoches et diverses autres communes exposent que depuis l'orage du 13 juillet 1788, les habitants sont hors d'état de payer aucun subside, n'ayant pas même de quoi se nourrir, et devraient être déchargés de tout impôt pour une année.*

***Ozoir-la-Ferrière émet le vœu de l'établissement d'une caisse d'assurances agricoles contre les fléaux extraordinaires.***

*Les élections et les cahiers de Paris en 1789. Tome 4 / documents recueillis, mis en ordre et annotés par Ch.-L. Chassin*

# 02

---

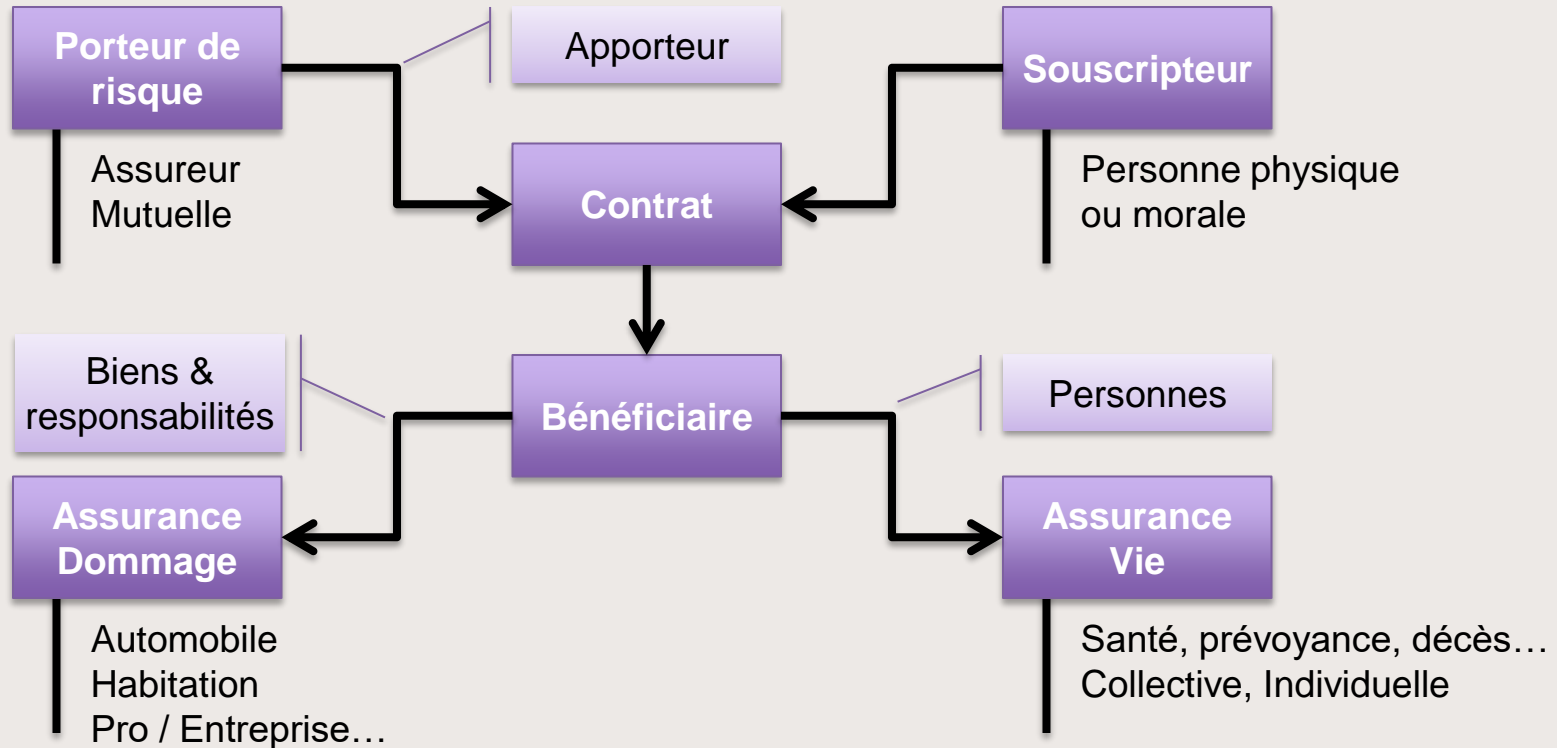
## Les fondamentaux

---

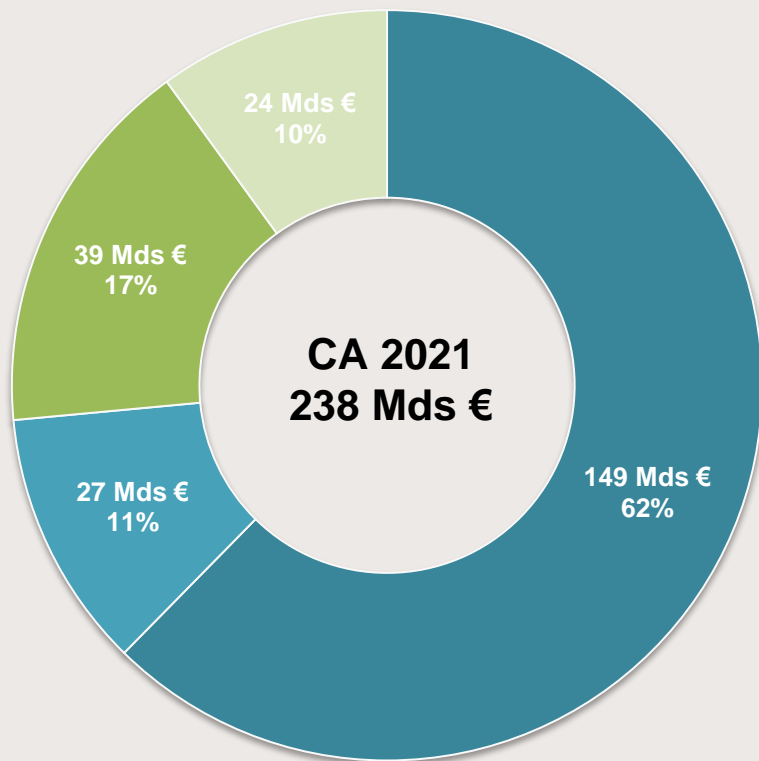
"New York n'est pas la création des hommes, mais celle des assureurs. Sans les assurances, il n'y aurait pas de gratte-ciel, car aucun ouvrier n'accepterait de travailler à une pareille hauteur, en risquant de faire une chute mortelle et de laisser sa famille dans la misère."



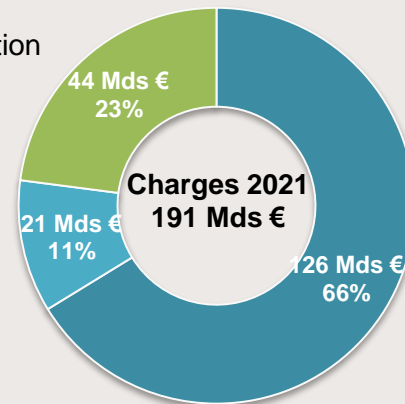
# L'assurance : avant tout un contrat



# L'assurance : une histoire de chiffres



- Vie & Capitalisation
- Maladie
- Biens et RC



- Vie & Capitalisation
- Maladie
- Particuliers
- Professionnels

**2 756,5 Mds €**  
**Encours à fin 2021**  
*dont 91% en  
assurance Vie et Mixte*

Source : France Assureurs

# L'assurance : définitions & formules usuelles

$$\textbf{Prime Pure} : \text{cout du risque par contrat} = \frac{\text{Charge des prestations}}{\text{Nombre de garanties souscrites}}$$

$$\textbf{Fréquence} \text{ des sinistres (en \%)} = \frac{\text{Nombre de sinistres}}{\text{Nombre de garanties souscrites}} \times 1000$$

$$\textbf{Ratio combiné avant réassurance} = \frac{\text{Charge des prestations (brutes de réassurance)} + \text{frais généraux}}{\text{Primes émises (brutes de réassurance)}}$$

$$\textbf{Ratio combiné après réassurance} = \text{Ratio combiné avant réassurance} - \frac{\text{Résultat de la réassurance}}{\text{Primes émises (brutes de réassurance)}}$$

$$\textbf{Rapport sinistres à primes} = \frac{\text{Charge des sinistres}}{\text{Primes}}$$

# 03

---

## Assurance dommage

---

Assurance de biens et responsabilité ou Assurance IARD (Incendie, Accidents, Risques Divers) c'est la forme d'assurance la plus répandue car elle concerne tout le monde. En France certaines assurances sont obligatoires.





# L'assurance de biens et responsabilité en quelques chiffres

## Cotisations

## Charge des prestations

Md€	2017	2018	2019	2020	2021	21/20	2017	2018	2019	2020	2021	21/20
<b>Ensemble</b>	<b>54,6</b>	<b>56,2</b>	<b>58,7</b>	<b>60,2</b>	<b>63,2</b>	<b>+ 4,9 %</b>	<b>39,1</b>	<b>39,2</b>	<b>42,1</b>	<b>43,2</b>	<b>43,7</b>	<b>+ 1,3 %</b>
Automobile	21,4	22,1	22,8	23,5	24,1	+ 2,5 %	17,5	17,6	18,7	17,5	18,9	+ 8,4 %
Biens des particuliers	10,5	10,8	11,3	11,7	12,1	+ 3,4 %	7,0	7,6	7,8	7,4	8,2	+ 10,9 %
Biens des professionnels et agricoles	7,6	7,9	8,2	8,2	8,7	+ 5,9 %	4,3	4,9	5,5	8,1	6,3	- 21,7 %
Responsabilité civile générale	3,6	3,7	3,9	3,8	4,3	+ 11,7 %	2,5	2,6	2,7	2,3	2,4	+ 5,5 %
Construction	2,1	2,2	2,3	2,3	2,6	+ 16,6 %	1,8	1,6	1,6	1,9	2,7	+ 39,9 %
Catastrophes naturelles	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	+ 3,4 %	2,9	1,5	2,2	2,1	1,3	- 40,0 %
Transports	0,9	0,9	1,1	1,1	1,3	+ 13,2 %	0,3	0,4	0,7	0,7	0,7	+ 13,0 %
Autres assurances <sup>(1)</sup>	6,8	7,0	7,5	7,9	8,3	+ 5,5 %	2,8	2,9	3,1	3,2	3,1	- 3,1 %

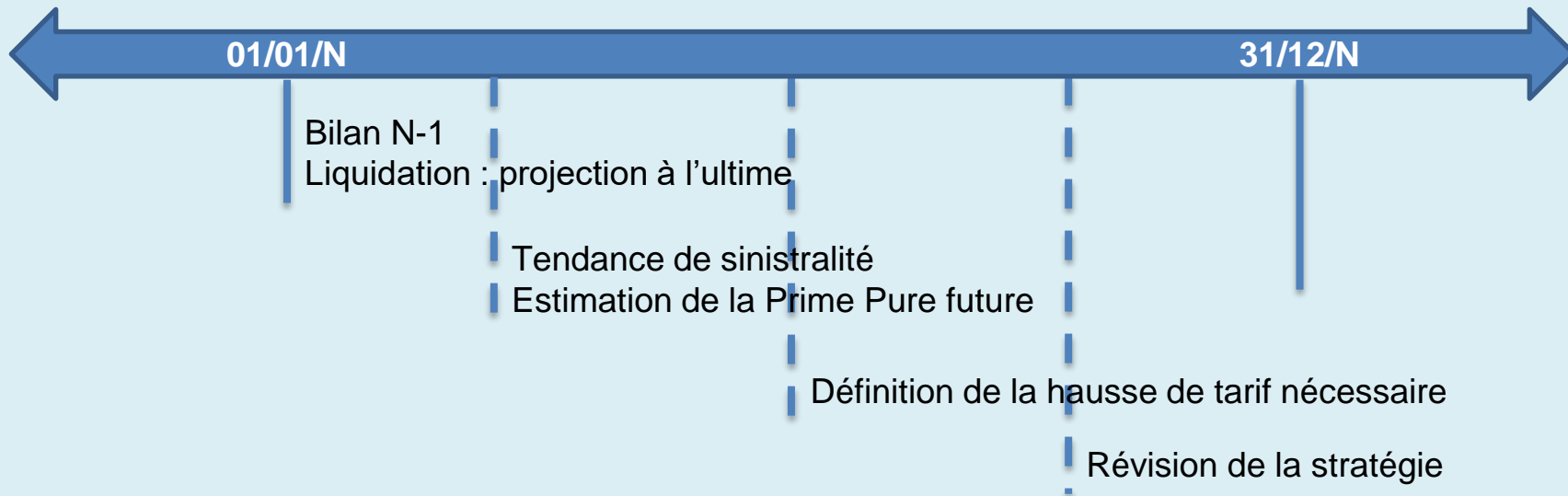
(1) Protection juridique, assistance, pertes pécuniaires et crédit-caution.

Source : France Assureurs



# Stratégie et Business Plan

Projection de la rentabilité de l'entreprise à 5 ou 10 ans



# La tarification : un fonctionnement décalé

On appelle une prime pour payer des dommages futurs probables



# La réassurance, un levier important de maîtrise des risques

Ce sont des contrats, on parle de traités entre un assureur et un réassureur (porteur du risque)

Sous certaines conditions les assureurs peuvent céder une partie de leur charge sinistre moyennant une prime et des rétention.

Pour simplifier, on peut assimiler la rétention à une franchise et la prime à la cotisation.

Il existe différent montages et il est possible de souscrire à plusieurs et auprès de plusieurs porteurs de risques pour un même traité...

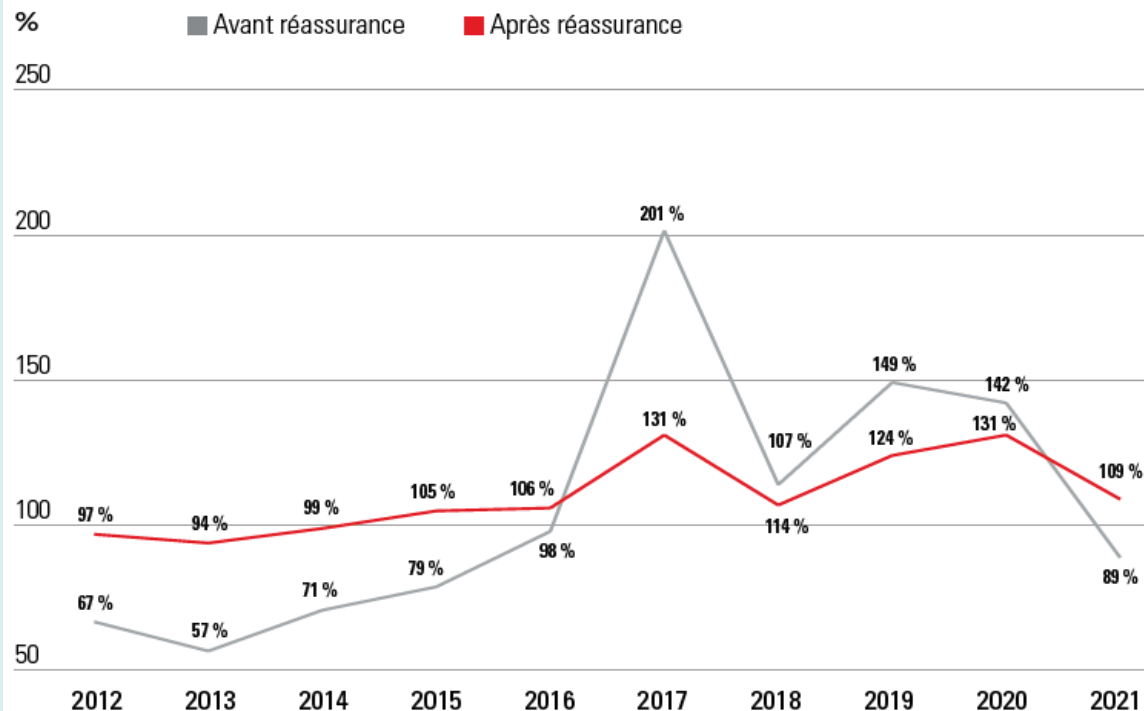
Ce n'est pas l'objet du cours, bien que cela impact considérablement les résultats dans le domaine climatique.

A retenir :

- **la réassurance lisse les résultats d'un assureur**
- **les réassureur génère un résultat positif en mutualisant des risques à l'international**

# La réassurance pour le lissage des résultats : le climatique

## Ratio combiné comptable



La climatique :

Des résultats nets de réassurance négatif

Le lissage des évènements extrêmes → 2017 ouragan IRMA à St Barthélémy 1,9Md€

Un coût pour l'assureur : on note que depuis 2015

Source : France Assureurs

# 04

---

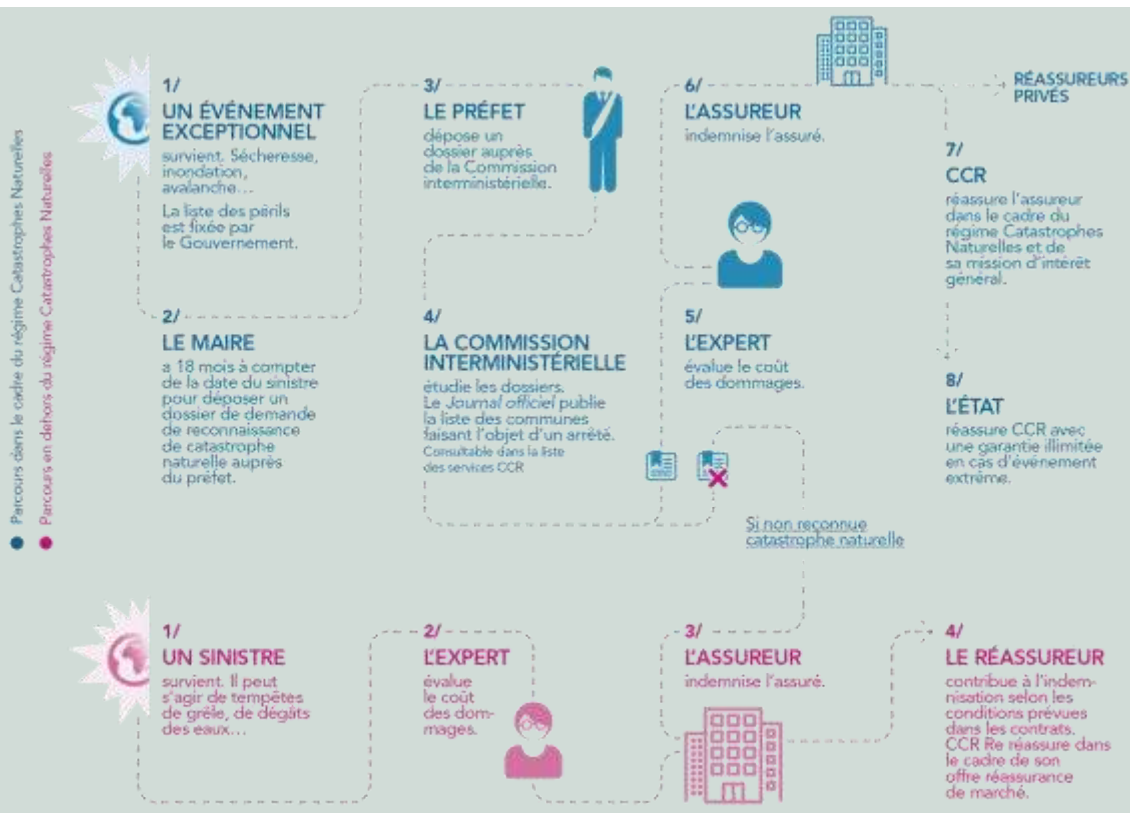
## Les risques climatiques

---

De quels risques parlons nous, qui est concerné et comment quantifier les impacts. A chaque phénomène ses questions et ses réponses.



# Le régime de Catastrophes Naturelles



## Périls concernés

- Sécheresse
- Inondations
- Mouvements de terrain
- Cyclones et Ouragans
- Séismes
- Avalanches
- Volcanisme
- Tsunamis

## Fonctionnement

- Réassurance d'état (CCR)
- QP 50%
- En cas de défaut de réassurance : intervention de l'état

# Les autres évènements

## La garantie Tempête Grêle Neige ou TGN, hors Automobile

- La Tempête :
  - Second poste de dépense en climatique après l'inondation depuis 1984 (hors 2022)
  - Lothar et Martin (décembre 1999) sont les 2 plus fortes tempêtes ayant touché (récemment) notre pays → France Assureurs chiffre la perte marché à près de 13Mds € en 2021
- La Grêle :
  - Phénomène peu intense entre 1984 et 2008, les résultats se dégradent depuis
  - 2022 : des pertes estimées entre 3,9 et 4,8 Mds € qui interrogent
- La Neige : ou poids de la neige engendrant un effondrement de toiture → rare

## Le reste :

- La grêle (et la tempête) en Automobile
- Infiltration d'eau suite à de fortes pluies, des orages...
- Inondation sans reconnaissance d'arrêté de Cat Nat
- Incendie de forêt lors de sécheresse
- ...