



ASSURABILITÉ DES GRANDS RISQUES
ÉMERGENTS :
l'anticipation au service de la mutualisation

Olivier Lopez
Professeur ENSAE IP Paris



INSTITUT
POLYTECHNIQUE
DE PARIS



Groupe des écoles
nationales d'économie
et de statistique

Plan de la présentation

1) Mécanisme de mutualisation

- Principe général
- Fragilisation de la mutualisation

2) Identifier des facteurs de risque

- Tarifer, partager le risque, prévention
- Anticiper les scénarios de crise

3) L'assurance paramétrique

- Principe et opportunités
- Difficultés de mise en place
- Confiance en l'indice

Plan de la présentation

1) Mécanisme de mutualisation

- Principe général
- Fragilisation de la mutualisation

2) Identifier des facteurs de risque

- Tarifier, partager le risque, prévention
- Anticiper les scénarios de crise

3) L'assurance paramétrique

- Principe et opportunités
- Difficultés de mise en place
- Confiance en l'indice

Mutualisation

Mutualisation (vision idéalisée) : un événement à l'issue incertaine au niveau individuel devient (quasi-)certain quand il est envisagé de façon collective.

Si le portefeuille a un nombre de polices **suffisamment grand**, la perte qu'enregistrera l'assureur est **prévisible** (en théorie).

On peut donc agir en conséquence :

- fixer la prime d'assurance
- prévoir un montant de réserve suffisant
- faire de la prévention
- ...

Vision basée sur deux résultats mathématiques :

- **Loi des Grands Nombres**
- Théorème Central Limite

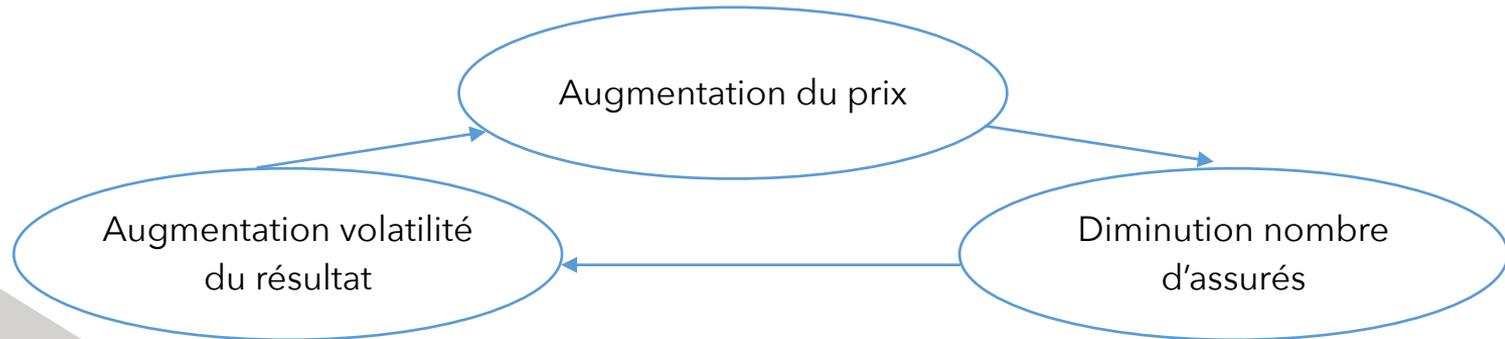
Les freins à la mutualisation

Le nombre : y-a-t-il un nombre suffisant d'assurés pour amortir le risque ?

La volatilité du risque : plus elle est élevée, plus le nombre d'assurés devra être grand.

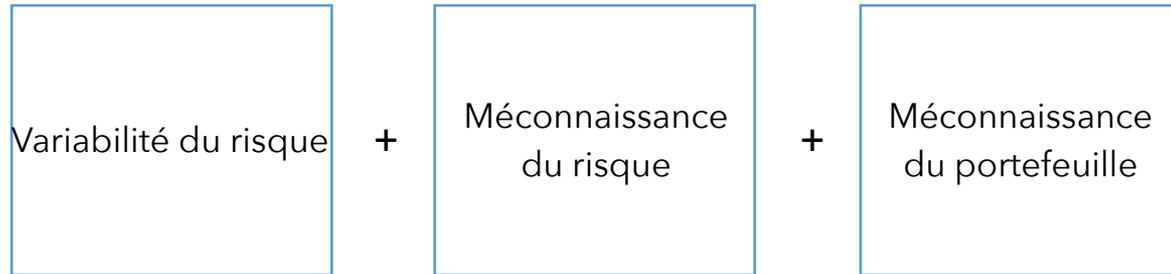
L'indépendance entre les assurés : si un sinistre touche un grand nombre d'assurés en même temps, le mécanisme de mutualisation est cassé.

Le prix : la couverture du risque doit rester bon marché, sinon un cercle vicieux s'enclenche.



Derrière la volatilité

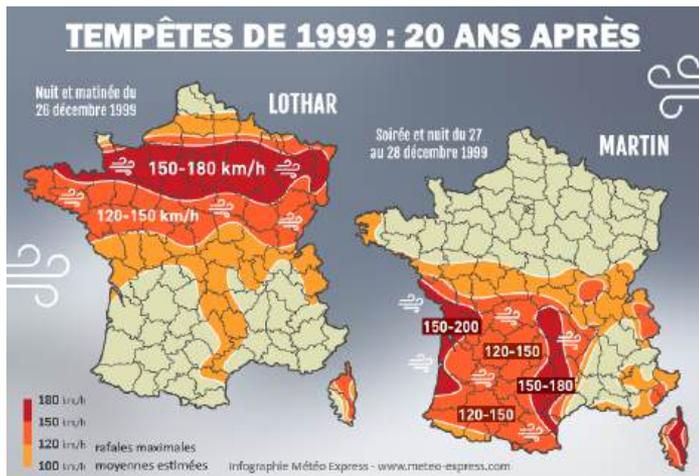
Volatilité : on peut la décomposer grossièrement comme suit :



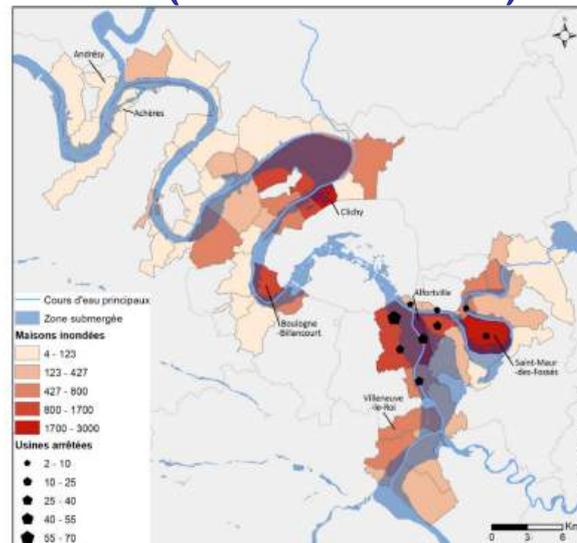
Prix : s'ajoutent les coûts de gestion, notamment gestion de sinistres.

Perte d'indépendance 1/3

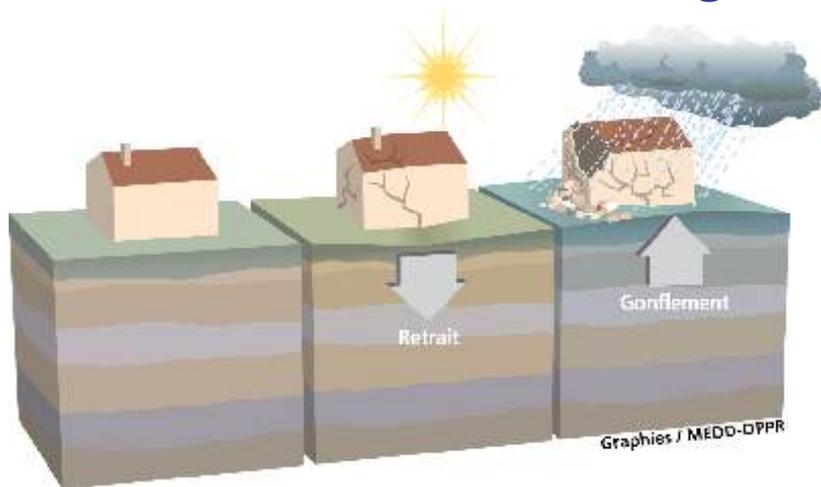
« Tempêtes du siècle »



Scénario crue de la Seine (source : CCR)

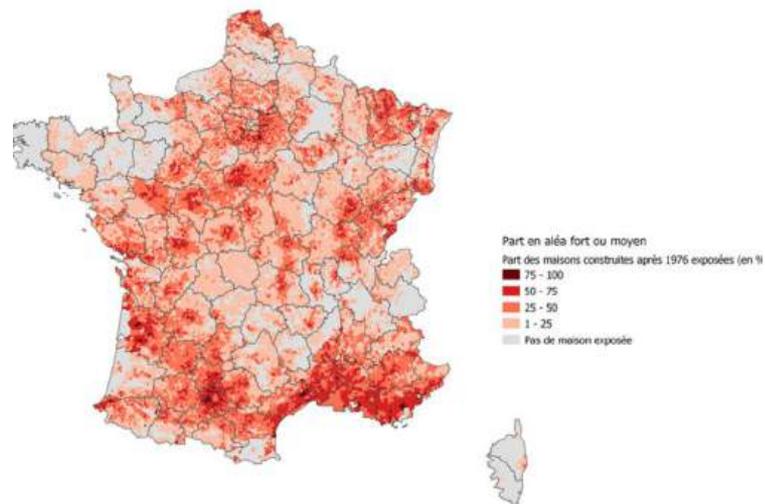


Retrait - Gonflement des Argiles



Exposition (source : BRGM)

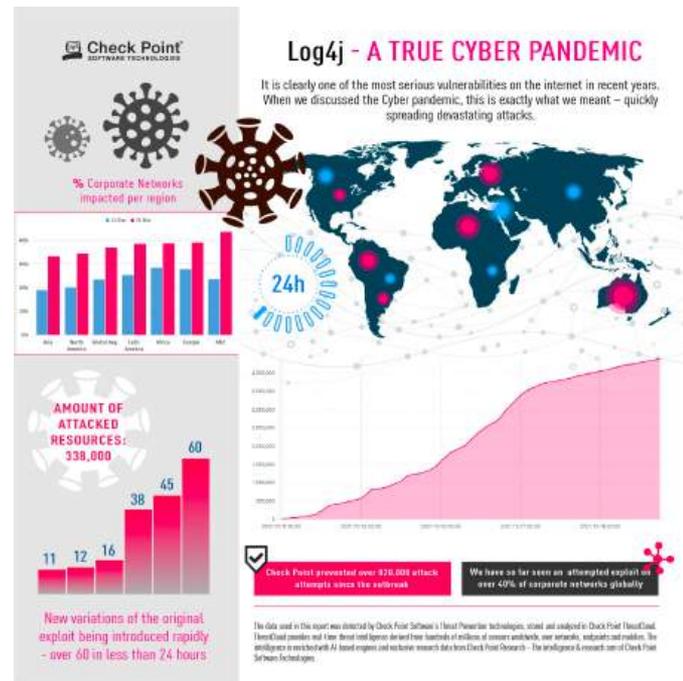
Part des maisons individuelles construites après 1976 exposées au retrait-gonflement d'argiles



Perte d'indépendance 3/3

Risque cyber

- Wannacry (2017) : 4 milliards USD
- NotPetya (2017) : 10 milliards USD
- Love Bug (2000) : 5-8 milliards USD + 10 - 15 pour réparer les dommages.



Plan de la présentation

1) Mécanisme de mutualisation

- Principe général
- Fragilisation de la mutualisation

2) Identifier des facteurs de risque

- Tarifer, partager le risque, prévention
- Anticiper les scénarios de crise

3) L'assurance paramétrique

- Principe et opportunités
- Difficultés de mise en place
- Confiance en l'indice

Facteurs de risque, partage du risque

Facteur de risque : une caractéristique de l'assuré (et/ou du sinistre) qui est corrélé à la **probabilité de survenance** et/ou la **perte**.

Méthodes actuarielles standards : identifier les variables qui, **en moyenne**, ont un effet sur la perte associée à l'assuré.

Exploitation de ces analyses :

- **tarification** différenciée
- diminution de l'incertitude dans la projection du résultat
- **prévention**
- répartition du risque, **partage du risque**
- ...

Nécessité d'approches statistiques adaptées

Lorsqu'on considère les « Grands Risques, » le scénario « moyen » ne suffit pas.

L'assureur doit être capable de verser les indemnités y compris dans des scénarios pessimistes (i.e. avec « période de retour » faible).

Les coûts extrêmement élevés liés à ces situations nécessite une attention particulière.

Analyser les **queues de distribution** requiert :

- des **modèles adaptés**
- un **nombre important de données** (événements rares)
- une réconciliation / fiabilisation des différentes sources de données utilisées

Conception de scénarios CAT :

- dialogue entre les experts, combinaison méthodes quantitatives et expertise

Plan de la présentation

1) Mécanisme de mutualisation

- Principe général
- Fragilisation de la mutualisation

2) Identifier des facteurs de risque

- Tarifier, partager le risque, prévention
- Anticiper les scénarios de crise

3) L'assurance paramétrique

- Principe et opportunités
- Difficultés de mise en place
- Confiance en l'indice

Assurance paramétrique

Assurance paramétrique (ou indicielle) :

- on n'assure plus directement la perte subie par l'assuré
- on construit un **indice**, si l'indice **dépasse un seuil**, on fournit une indemnisation **basée sur l'indice**.

Frontière assurance / finance : sans fait générateur, on serait sur un pure couverture financière. Titrisation possible corollaire de l'assurance paramétrique.

Usages actuels :

- assurance agricole
- « réassurance » pour couvrir au-delà des limites des polices traditionnelles

Comparaison

	Assurance traditionnelle	Assurance Paramétrique
Déclenchement	Pertes ou dommage à un bien physique	Un indice qui dépasse un seuil
Indemnisation	Remboursement de la Pertes réellement subie	Montant prédéfini au contrat
Risque de base*	Conditions et exclusions de la police	Corrélation entre la formule d'indemnisation et les Pertes à venir
Gestion des sinistres	Plusieurs mois ou années selon la complexité du sinistre	Très transparent, indemnisation après quelques jours de la publication de l'indice
Période du contrat	Annuelle, pluriannuelle rarement	Mensuelle, annuelle ou pluriannuelle
Structure	Produits et police standards	Beaucoup de flexibilité dans la structuration du produit
Forme	Assurantielle	Assurantielle ou produit dérivé

Confiance 1/3

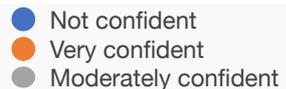
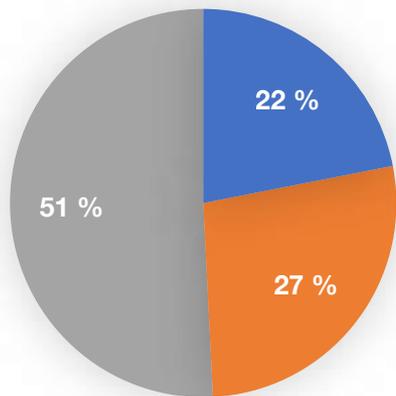
Exemples de déconvenues de couverture indicielles type Catbonds :

The image shows a screenshot of the Fortune magazine website. At the top, there is a navigation bar with a menu icon, a search bar, the 'FORTUNE' logo, and links for 'SIGN IN' and 'Subscribe Now'. Below this is a secondary navigation bar with links for 'Home', 'News', 'Tech', 'Finance', 'Leadership', 'Well', 'Recommendations', and 'Fortune 500'. The main content area features an article titled 'Hurricane Beryl didn't trigger a catastrophe bond, delivering a big win for investors' by Greg Ritchie, Gautam Naik, and Bloomberg, dated August 18, 2024. The article includes a share icon and a photo of debris on a beach with the caption 'Bull Bay, Jamaica, in the aftermath of Hurricane Beryl. (AP Photo/Ricardo Maza)'. To the right, there is a snippet from 'The Economist' with a red logo, a menu icon, and links for 'Weekly edition' and 'The world in brief'. The snippet title is 'The World Bank's pandemic bonds are not paying out for Ebola' with a sub-headline 'That is despite the outbreak in Congo being the second-worst in history'.

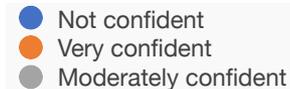
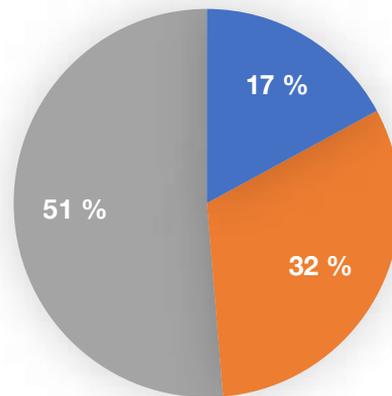
Confiance 2/3

Enquête groupe de travail « Assurance paramétrique » de l'Institut des actuaires (2024) :
280 répondants, majoritairement actuaires.

**Do you trust the factors
that trigger the
compensation ?**



**How much do you trust
parametric insurance ?**



La confiance en l'indice :

- 1) Améliorer le **design de l'indice**
- 2) **Qualité de la donnée permettant la conception de l'indice :**
 - Quantité suffisante ?
 - Biais ?
- 3) Un enjeu de **communication et de transparence** sur l'indice
- 4) L'indice doit être disponible et robuste dans le temps
- 5) Tiers de confiance ?

Difficulté : disponibilité de données fiables de pertes économiques, notamment pour les risques émergents.



MERCI DE VOTRE ATTENTION



INSTITUT
POLYTECHNIQUE
DE PARIS



Groupe des écoles
nationales d'économie
et de statistique

Center for Research in Economics and Statistics
CREST UMR 9194 - 5 avenue Henry Le Chatelier
91120 Palaiseau

