

CHAIRE

PARI

PROGRAMME DE RECHERCHE
SUR L'APPREHENSION DES RISQUES
ET DES INCERTITUDES



Risque et statistiques – pourquoi utilisons-nous des modèles « faux » ?

Pierre François - Sylvestre Frezal – Virak Nou

Congrès IA -17 juin 2016

Préliminaires

- Risque et statistiques
- La question

Une lente maturation

- Des Lumières...
- ... à la finance de marché

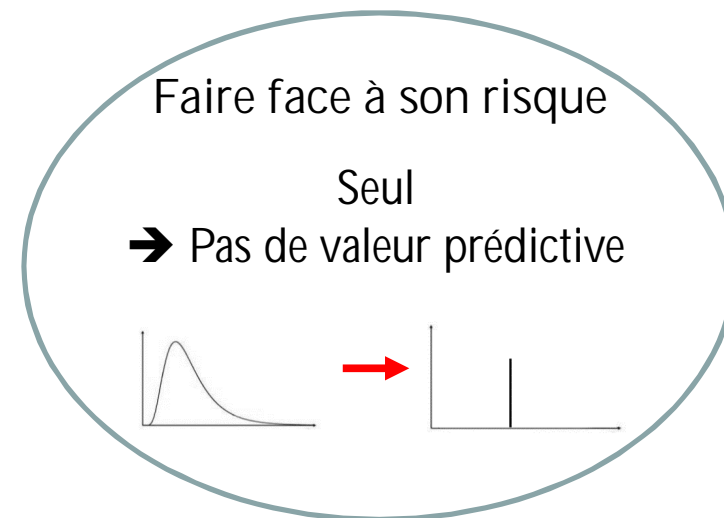
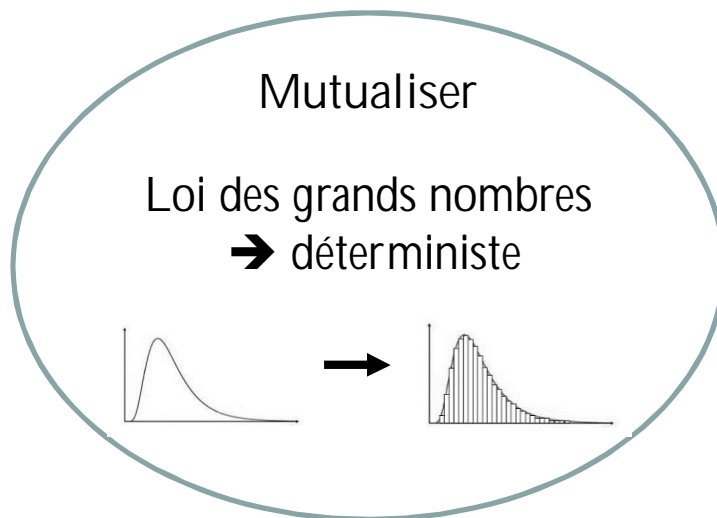
L'incorporation dans l'assurance

- La percolation
- Les vertus pratiques

Introduction

Risque et statistiques (1/2)

- Les assureurs sont des professionnels de la gestion des risques *d'autrui*
D'excellents outils *pour cela* : les statistiques
- Est-ce transposable ?
- Deux situations différentes



Introduction

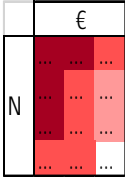

Risque et statistiques (2/2)

→ Les statistiques sont un bon outil pour gérer la masse

Non pour gérer son risque :

- grandeurs virtuelles ;
- déresponsabilisantes ;
- faussent la perception.

• Et pourtant... leur usage se répand :

	réassurance	investissements	résistance	provisionnement
hier		Contraintes de dispersion	T3	
demain	Rendement : coût/gain en SCR	VaR : Tout en govies !	$E(\pi)/VaR(\pi)$	BE

Introduction

Des modèles « faux » ?



CHAIRE

PARI

PROGRAMME DE RECHERCHE
SUR L'APPREHENSION DES RISQUES
ET DES INCERTITUDES

- Une interrogation classique : pourquoi raisonner avec des idées fausses ? L'exemple de la danse de la pluie.
- *L'a priori* et la soustraction de l'expérience.

Introduction

Des modèles « faux » ?



CHAIRE

PARI

PROGRAMME DE RECHERCHE
SUR L'APPREHENSION DES RISQUES
ET DES INCERTITUDES

Une généalogie de longue haleine, et dans des arènes distinctes :

- L'histoire longue de la théorie des probabilités ;
- Les mathématiques financières au cœur de l'assurance.

Introduction

Des modèles « faux » ?



CHAIRE

PARI

PROGRAMME DE RECHERCHE
SUR L'APPREHENSION DES RISQUES
ET DES INCERTITUDES

Des questions appliquées et disjointes, un développement polycentrique, une histoire faite d'aller-retour.

- Modéliser l'homme raisonnable ?
- Saisir des régularités collectives ?
- Congeler dans l'abstraction.

Histoire – l'ambition d'être rationnel...

Les Lumières et la naissance de l'espérance...

- La formalisation du hasard
 - Au début était l'espérance (équilibre entre le danger et le gain)
 - un concept juridique,
 - Un concept qualitatif
 - Les « hommes raisonnables » veulent éclairer... (Laplace)
... et l'espérance a des vertus :
 - Comparer
 - Mettre fin aux disputes (Leibniz)
 - Convaincre (Pascal)



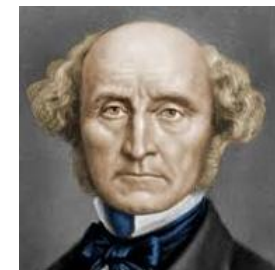
De « proportionné » à « proportionnel » (Bernouilli N)



Histoire – l'ambition d'être rationnel...

... la désillusion

- Fin de la théorie
 - L'impasse
 - Il faut raffiner (Bernouilli D et le paradoxe de Saint Petersburg, Buffon)
 - L'espérance n'a de sens qu'en jeux répétés (Condorcet)
 - Un critère mathématique n'a pas de sens (d'Alembert)
 - La Révolution : il n'y a plus d'homme raisonnable
 - Mi 19^{ème} : John Suart Mill : utilisation des probabilités en sciences sociales : « the real opprobrium of mathematics » « le scandale des mathématiques »
- Début de la pratique
 - Changement d'état d'esprit des compagnies d'assurance (Londres)
 - L'espérance quantifiée a une utilité pratique



Saisir des régularités collectives

- La collecte de nouvelles données...
- ...et les enjeux, publics et privés, de leur exploitation.

Saisir des régularités collectives

L'assurance et le pari, ou le salut est dans la loi des grands nombres :

- L'assurance : entreprises de pari et appréciation qualitative ;
- Le travail moral et la loi des grands nombres au secours de la rentabilité.
- ➔ L'espérance comme estimateur pertinent pour saisir les situations d'hétérogénéité.

Saisir des régularités collectives

Les statistiques publiques au prisme de l'astronomie : le moment Quételet.

- Informations publiques et outillage probabiliste : le gouffre ;
- Retour sur la trajectoire de Quételet.

Saisir des régularités collectives

Le retour du refoulé tyrannique :

- De la mesure des erreurs à la distribution d'une propriété ;
- L'invention de « l'homme moyen » ;
- L'homme moyen, pertinent pour le tailleur, mais aussi pour le soldat qui ne connaît pas sa taille.

- « La » théorie des probabilités au début du XX^e siècle : un capharnaüm peu rigoureux ;
- Le changement du déterminisme des sciences dures : d'un régime causal strict à la « causalité du probable ».
- ➔ Les probabilités sur l'agenda des mathématiciens.

- Des axiomatisations concurrentes, la théorie de la mesure et l'axiomatique de Kolmogorov.
- La vulgarisation de Kolmogorov et son importation en mathématique financière.

- Une fois produits, les modèles de mathématiques financières vont être lents à s'imposer dans les différentes industries qu'ils pourraient concerner ;
- Les voies de pénétration de ces raisonnements sont très différentes, d'une industrie à l'autre ;
- Dans l'assurance, la pénétration est plus tardive qu'ailleurs, mais aussi très radicale.

L'ère des fusions :

- Création des principaux groupes d'assurance actuels dans les années 90
 - Generali France (La France – La Concorde – GPA)
 - AXA (rachat d'UAP)
 - Privatisation d'AGF puis rachat par Allianz
 - Rachat du Gan par Groupama
- Besoin de valorisation des activités d'assurance
 - mise en œuvre de techniques financières
- Appel aux marchés financiers
 - communication financière avec le prisme des analystes financiers :
 - EEV, MCEV, intégration du pricing des options et garanties,...

Les évolutions réglementaires :

- Fin des années 40 jusqu'à la fin des années 90 : Elaboration des 3^e directives vie et non-vie qui consolident l'approche factorielle
- Fin des années 90 : l'émergence de Solvabilité II
 - Emergence des techniques risk based dans la sphère financière hors assurance : normes IFRS, Bale II&III,...
 - Faillites UK et NE
 - Nouvelle équipe à la commission européenne
- Depuis le début des années 2000, Solvabilité II est devenu le vecteur de propagation du pilotage par les modèles auprès des acteurs les plus éloignés des marchés financiers

Pourquoi ?

1. Une légitimité intellectuelle

Un cadre cognitif initialement contesté, mais qui s'est progressivement imposé en économie, dans la sphère financière, puis dans l'assurance

2. Des vertus opérationnelles

- Se fondre dans la masse
- Conclure
- Se préserver de la critique

Les vertus pratiques :

- L'impression d'excellence technique... ou la volonté d'être dans le paquet
 - Utiliser des modèles « reconnus » permet de s'assurer de ne pas diverger de ses concurrents et donc, de ne pas se planter seul...

« Il y a un moment où il vaut mieux être dans le paquet : si tout le monde se plante, tu seras dans le paquet ; il y a plus de risque à être celui qui décroche parce qu'il a pris une option radicale qu'à gagner en ayant fait un bon coup » (Responsable de l'activité épargne d'une compagnie d'assurance, Observation).

Les vertus pratiques :

- Le besoin de conclure... ou la nécessité de tout ramener à un univers déterministe
 - Les entreprises (d'assurance comme les autres) sont devenues trop complexes à piloter pour permettre au dirigeant de tout maîtriser. Il a donc besoin de piloter sur la base d'un minimum de données, idéalement un seul chiffre...

« Sans outils de type Black-Scholes par exemple, on ne saurait pas tarifer une option. Or, même si c'est faux, on a besoin d'une estimation pour décider. » (CEO d'un organisme d'assurance, entretien).

Pourquoi utilisons-nous des modèles faux ?

En assurance

Les vertus pratiques :

- Une délégation de la subjectivité... ou la capacité à ne jamais se tromper

[s'intéresser à la moyenne de mille scénarii projetés aléatoirement] « *permet de tout capter : si on change un seul scénario, la moyenne bouge, donc on capte tout* » (Principal d'un cabinet d'actuariat, observation)

« *Le résultat dépend totalement du jeu de scénarii utilisés, mais ça permet d'avoir un critère objectif : même si ça ne veut rien dire, c'est cohérent* » (Directeur de l'actuariat d'un petit groupe d'assurance, observation).

La statistique infalsifiable,
ou la faute à pas de chance

vs

La scénarisation qualitative : « *on a déjà essayé de raisonner sur des scénarios et on s'est toujours planté* » (CIO grand groupe d'assurance européen, observation).