

Gouvernance des modèles et NPA 2

Christian WALTER

Actuaire agrégé IA, CERA

Lieux et objet

- **Groupe SMA**
 - Pilotage du comité scientifique de la branche Vie
 - Validation de modèles utilisés par les actuaires
 - Étude et proposition de nouveaux modèles
 - Compartiments actions, taux, crédit
 - Vérification des dispositifs de calcul
 - Analyses sur les générateurs de scénarios économiques
- **FMSH, Chaire Ethique & Finance**
 - Interdisciplinaire : philosophie, économie, actuariat
 - Internationale : Cambridge, Columbia, Groningen, Laval
 - Dialogue entre professionnels et universitaires
 - À l'écoute des manques des professionnels : solutions ?
 - Exploitations des orientations de réflexion lancées par les professionnels
- **Objet : le probable**
 - Écriture symbolique du probable (actuaires)
 - Jeux comptables, symboles mathématiques
 - Ontologie du probable (philosophes)
 - Rapport entre symbolisme et phénomène
 - Genre de probable (nécessité de la désobjectivation)

Le cadre général normatif : ISAP et ASOP/NPA

- **ISAP1#1.1:** “This ISAP provides guidance to actuaries when performing actuarial services to give intended users confidence that (...) **the assumptions and methodology** (including, but not limited to, models and modelling techniques) **used are disclosed appropriately**”.
- **ISAP1#1.5:** “Reasonable Judgment – The actuary should exercise **reasonable judgment** in applying this ISAP. (...) A judgment is reasonable if it takes into account: a. The spirit and intent of the ISAPs; b. The type of assignment; and c. Appropriate constraints on time and resources”
- **ISAP1#2.7.2:** “The actuary should consider **the appropriateness of the assumptions** underlying each component of the methodology used. Assumptions generally involve significant professional judgment as to **the appropriateness of the methodology used** and the parameters underlying the application of such methodology. **Assumptions may** (...) **be implicit** or explicit and may involve interpreting past data or projecting future trends”.

ISAP 1 → ASOP 1 / NPA 1

- **ASOP1#3.1.4:** “ASOPs provide the actuary with an analytical framework for exercising professional judgment, and identify factors that the actuary typically should consider when **rendering a particular type of actuarial service**”.
- **ASOP38#3.3.4:** “The actuary should evaluate **whether the model is appropriate** for the particular actuarial analysis, and consider limitations of the model, modifications to the model, and **the assumptions needed** in order to apply the model output

Les normes de pratique actuarielle NPA1 et NPA2

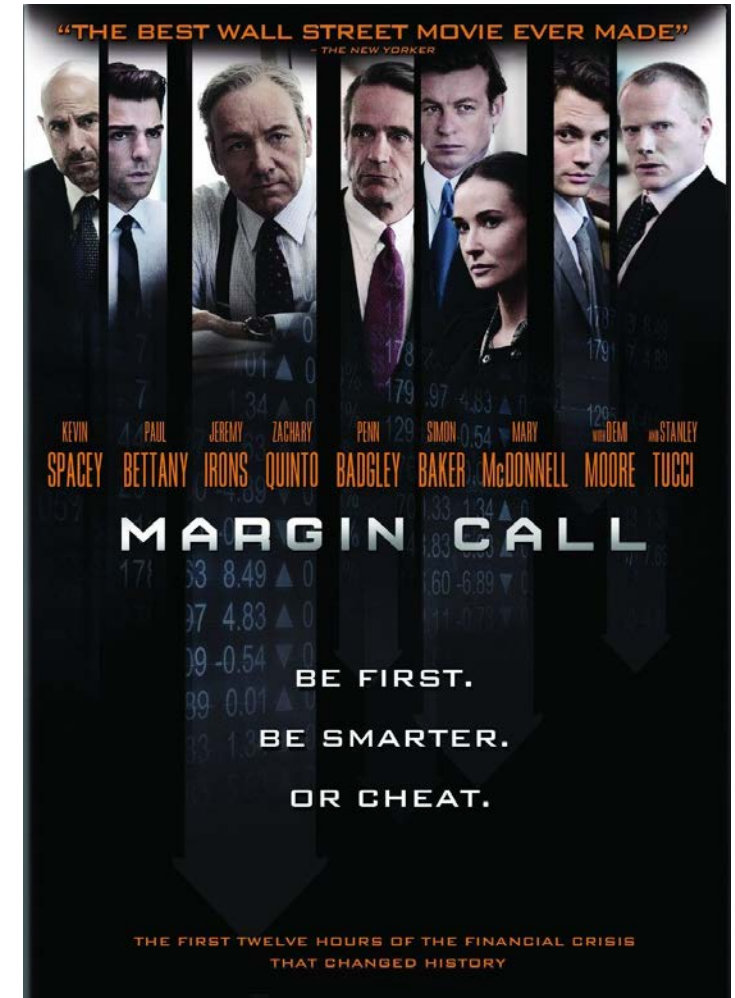
- NPA1 : « bonne pratique » générale
- NPA2 : « bonne pratique » relative aux modèles actuariels
- NPA2 #3 pertinence d'un modèle
 - #3.1 : critères de représentativité
 - #3.1.2 : pertinence de la modélisation
 - #3.2 : validation du modèle
 - #3.2.1 : méthodologie et la robustesse des résultats
 - #3.3 : choix des méthodes de modélisation
- NPA2 #4 importance des hypothèses
 - #4.1 : examen des hypothèses
 - #4.1.2 cohérence des hypothèses
 - #4.1.3 adaptation des hypothèses au modèle

- « Aux industriels [**actuaire**s] qui n'ont cure de la justesse d'une formule pourvu qu'elle soit commode, nous rappellerons que l'équation **simple, mais fausse**, c'est tôt ou tard, par une revanche inattendue de la logique, l'entreprise qui échoue, la digue qui crève, le pont qui s'écroule ; c'est la **ruine financière**, lorsque ce n'est pas le sinistre qui fauche des vies humaines »

Pierre Duhem, *Revue des questions scientifiques*, 1893

Une illustration : la crise financière de 2008

Sarah Robertson
Risk manager



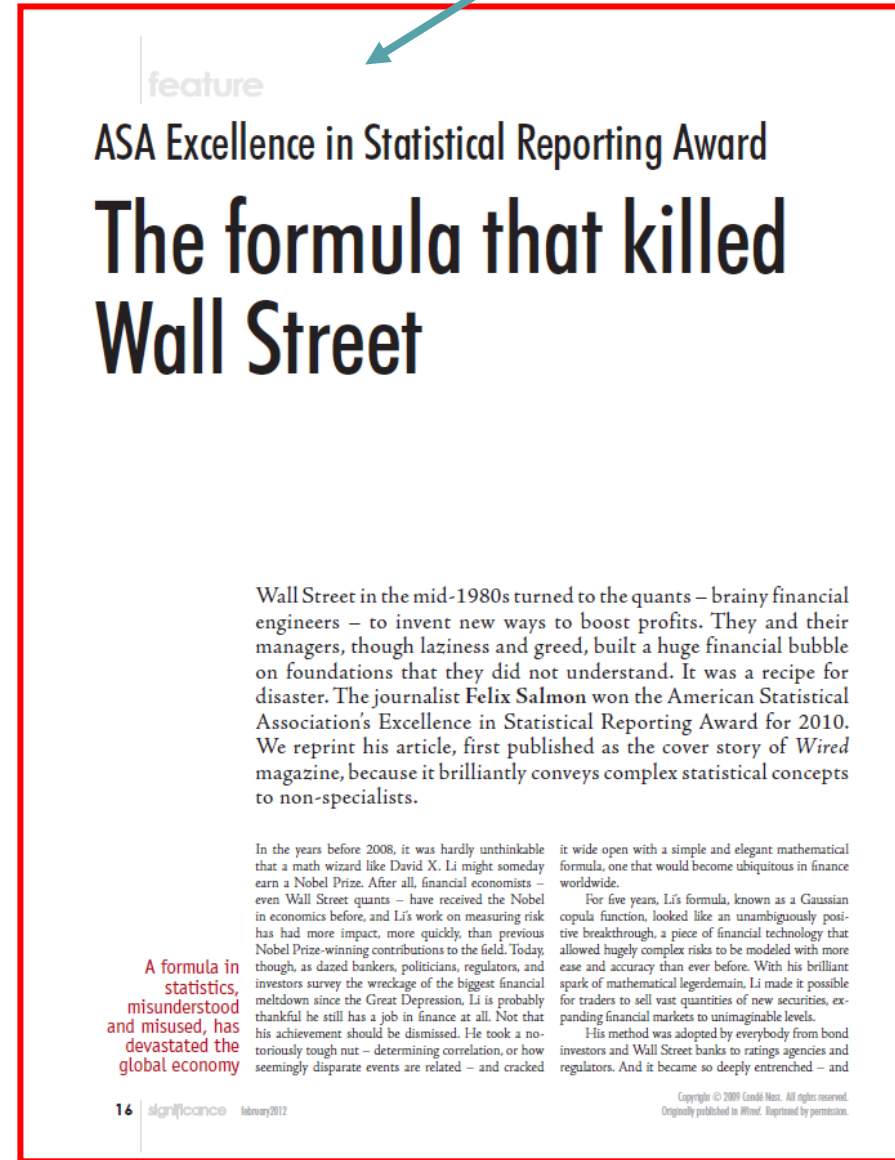
- Les calculs sont justes mais **la formule ne vaut rien**
- Qu'est-ce que cela veut dire ?
- **L'équation était simple mais dépassée**
- 8 milliards dollars sont gérés dans le monde avec cette équation.
- **On s'est tous trompés**



Jared Cohen
Head of Investment Bank

“The formula that killed Wall Street”

- La formule of David Li (actuaire qualifié)
 - Copule gaussienne
 - Repose sur la notion de représentation probabiliste du risque
 - Les investisseurs institutionnels sont familiers de ces représentations
- Écriture symbolique du probable
 - Performativité de la représentation
 - **Discours** : ce que l'on croit au sujet de la nature de l'incertitude
 - **Dispositifs** : ce que l'on construit au sujet de la nature de l'incertitude : investisseurs, banques de Wall Street, agences de notation, régulateur etc.
 - Les mises en garde sur les limites de cette formule ont été ignorées.
 - **Convention de quantification** portée par le **Logos** financier : **dimension politique**
- Le cadre conceptuel d'acceptabilité et de mesure du risque
 - The devil in the “d-tails”: fat tails...
 - “On s’est tous trompés” : effet auto-référentiel du modèle
 - **Convention de quantification** portée par le **Logos** financier : **dimension épistémique**



feature

ASA Excellence in Statistical Reporting Award

The formula that killed Wall Street

Wall Street in the mid-1980s turned to the quants – brainy financial engineers – to invent new ways to boost profits. They and their managers, though laziness and greed, built a huge financial bubble on foundations that they did not understand. It was a recipe for disaster. The journalist Felix Salmon won the American Statistical Association's Excellence in Statistical Reporting Award for 2010. We reprint his article, first published as the cover story of *Wired* magazine, because it brilliantly conveys complex statistical concepts to non-specialists.

In the years before 2008, it was hardly unthinkable that a math wizard like David X. Li might someday earn a Nobel Prize. After all, financial economists – even Wall Street quants – have received the Nobel in economics before, and Li's work on measuring risk has had more impact, more quickly, than previous Nobel Prize-winning contributions to the field. Today, though, as dazed bankers, politicians, regulators, and investors survey the wreckage of the biggest financial meltdown since the Great Depression, Li is probably thankful he still has a job in finance at all. Not that his achievement should be dismissed. He took a notoriously tough nut – determining correlation, or how seemingly disparate events are related – and cracked it wide open with a simple and elegant mathematical formula, one that would become ubiquitous in finance worldwide.

For five years, Li's formula, known as a Gaussian copula function, looked like an unambiguously positive breakthrough, a piece of financial technology that allowed hugely complex risks to be modeled with more ease and accuracy than ever before. With his brilliant spark of mathematical legerdemain, Li made it possible for traders to sell vast quantities of new securities, expanding financial markets to unimaginable levels.

His method was adopted by everybody from bond investors and Wall Street banks to ratings agencies and regulators. And it became so deeply entrenched – and

A formula in statistics, misunderstood and misused, has devastated the global economy

16 | significance | February 2012

Copyright © 2009 Good News. All rights reserved. Originally published in *Wired*. Reprinted by permission.

La prévisibilité en défaut

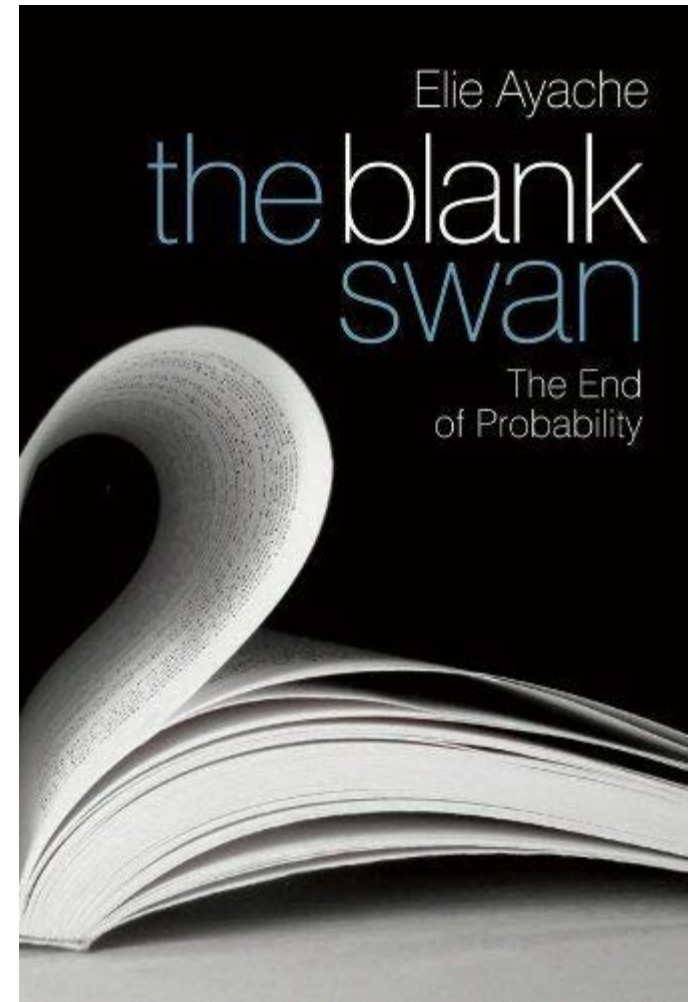
- Crise de la prévision ou crise de la prévisibilité ?
 - 2008 : crise de la prévisibilité financière (*subprimes*)
 - 2017 : crise de la prévisibilité météorologique (Irma)
 - Modèles utilisés pour la prise de décision : impact social (coûts etc.)
- Quatre implications :
 - **Modèles de risque**
 - Comprendre la **morphologie particulière de l'irrégularité** du phénomène scruté par les modèles de risque.
 - **Représentations du probable**
 - Examiner les **cadres conceptuels de mesure et d'acceptabilité du risque** selon les secteurs et les utilisateurs
 - **Légitimation des normes (niveau institutionnel)**
 - Examiner le **rôle des représentations du risque dans la légitimation des réglementations et des normes**.
 - Construire, pour les institutions financières, des règles qui s'appuient sur une restitution réaliste de la forme des phénomènes (financiers) et de la morphologie de l'incertitude.
 - **Éthique professionnelle (niveau individuel)**
 - Examiner comment traduire les critères de « bonne pratique actuarielle »
 - Besoin d'un **esprit critique sur les modèles et les données**
 - Mise à plat de la manière dont on conçoit l'exercice de la modélisation
 - Disposer de **clés pour réfléchir**

Éthique et professionnalisme

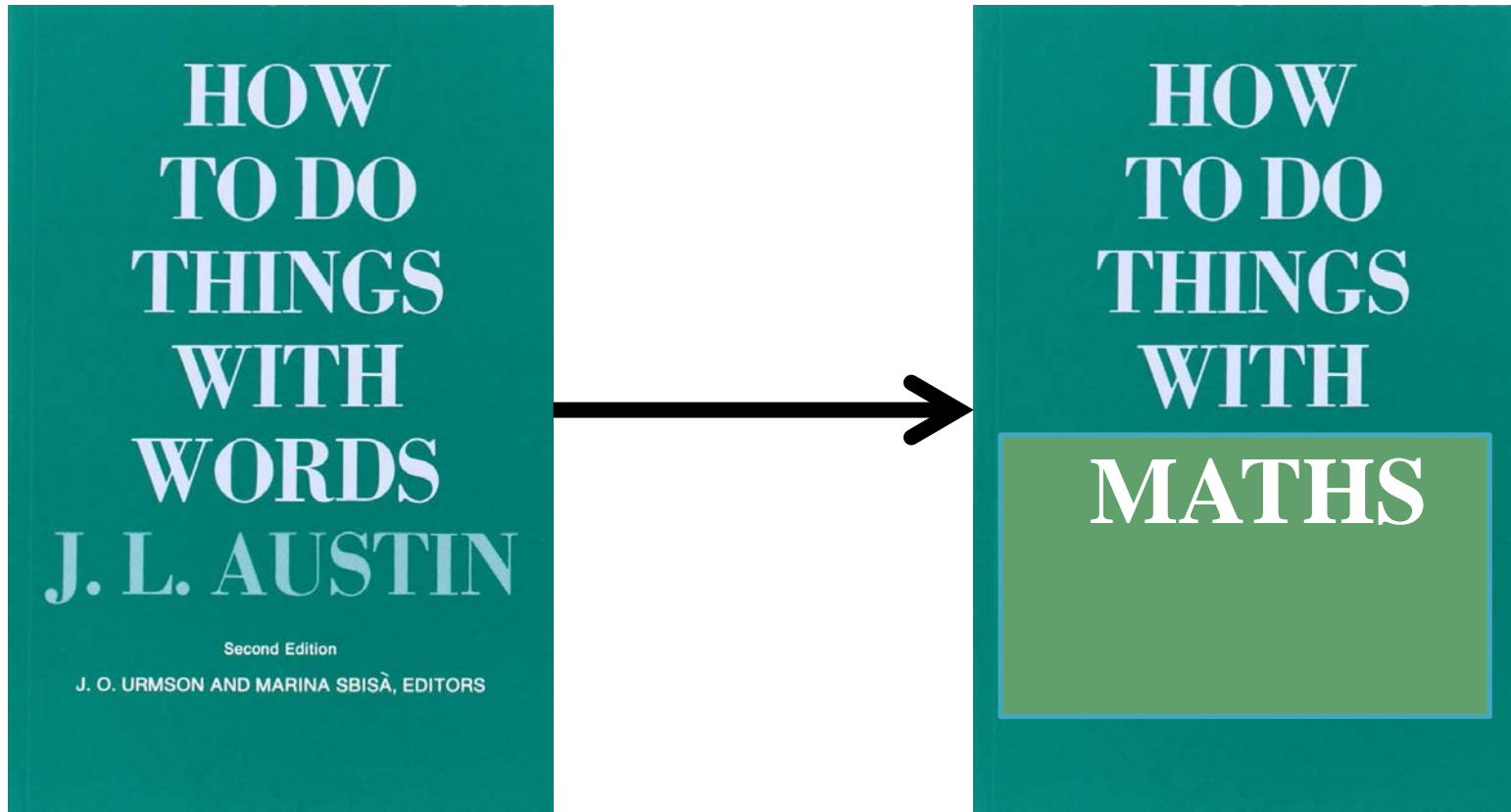
- Réflexe habituel : dissocier les problèmes techniques et éthiques
 - Éthique : traditionnellement associée à la déontologie
 - Éthique déontologique
 - Aider à distinguer le bien du mal
 - Aider à prendre de bonnes décisions
 - Indiquer ce qui doit être fait pour suivre des standards moraux élevés
 - Professionnalisme : traditionnellement associé à un ensemble de savoirs techniques
 - Au service de la collectivité
 - Les « bonnes pratiques » seraient celles qui répondent au bon usage des techniques
 - Les modèles sont éthiquement neutres
 - Éthique déontologique (valeurs) + professionnalisme (techniques) = « bonne pratique »
 - Jugement (« valeurs ») + technique (« faits ») = actuaire professionnel
 - Dissociation entre les faits et les valeurs

La réalité de la réalité

- La “réalité du risque” ne se tient pas tranquillement devant nous !
 - **Les risques ne sont pas « là »**
 - Une représentation du risque est appelée à exister, « provoquée », par des chaînes de médiations instrumentales
 - La phrase « renvoie à » est inadaptée
 - “Réal” veut dire ici “conventionnel”
 - Les « faits » (data) sont « objectifs » dans le sens où ils résultent d’un processus social de construction
 - Une hiérarchie d’actes épistémologiques amène à exister un “risque objectif”
 - Combattre l’illusion de la « réalité »
 - La morphologie de l’incertitude financière est socialement construite
 - Calculs et institutions
 - *Black swans vs. Blank swans*



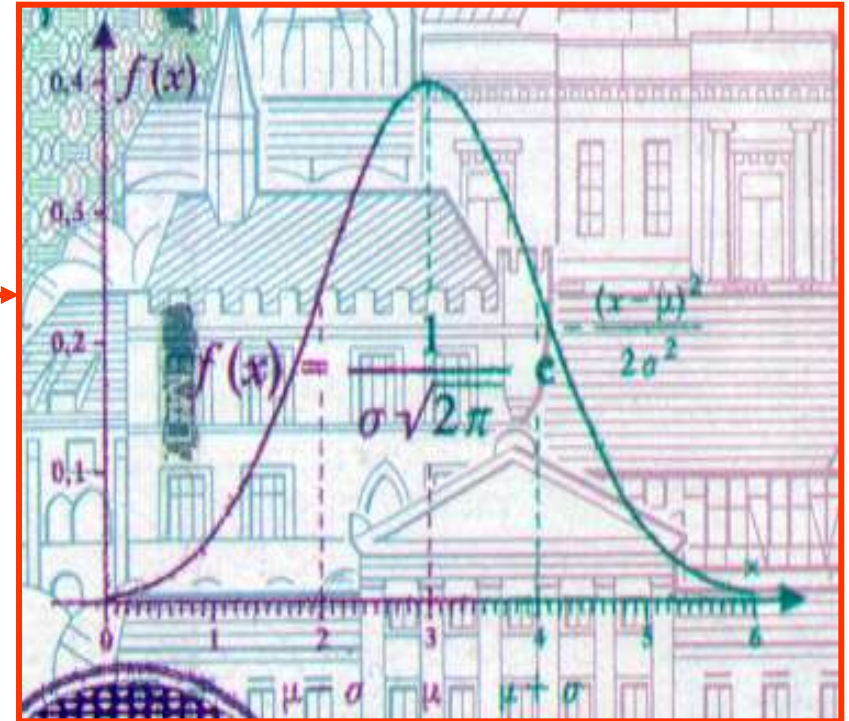
Le *Logos* et le *Logos* mathématique (financier)



La légitimation réglementaire de formes de l'incertitude



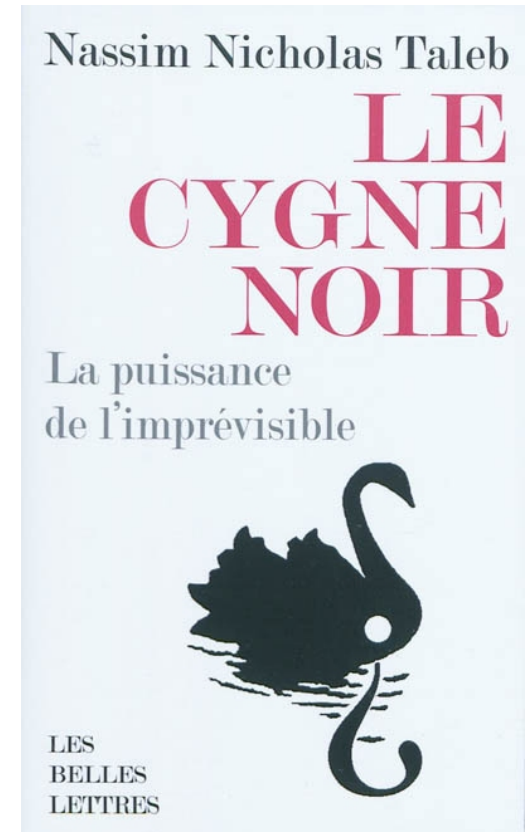
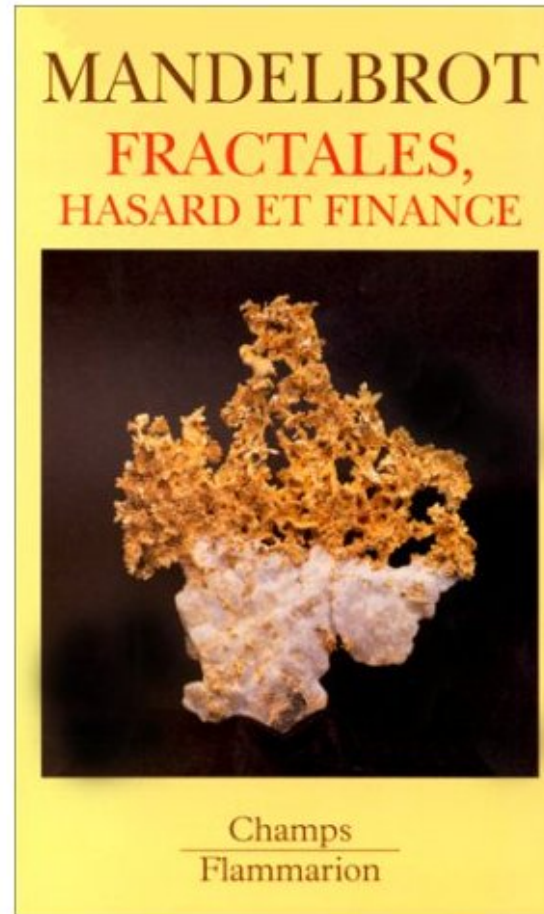
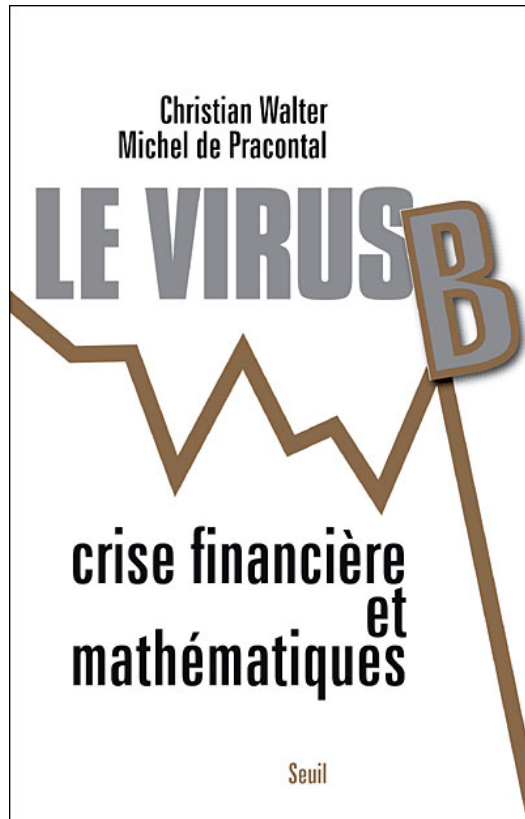
La Bundesbank avait une **représentation gaussienne de l'incertitude économique** : présumé dangereux qui peut contribuer à créer des dynamiques spéculatives.



Analyser cette représentation et ses effets sur les acteurs de l'économie

- Une convention **duhemienne**
- Une convention **keynésienne**
- Une convention **stochastique**

Virus brownien, hasard sauvage, et cygne noir



Comment lire la norme NPA2

- **Deux lectures possibles de NPA2**
- **Une lecture statistique**
 - Vérifier les données, les modèles, les formules etc.
 - GIGO etc.
- **Une lecture philosophique**
 - Interroger les données, les modèles, les formules etc.
 - Se poser des questions sur la construction des données
 - Se poser des questions sur la construction des modèles
 - Revenir à l'application de certains concepts pour vérifier qu'ils fonctionnent toujours
- **Intérêt de la double lecture**
 - Quitter le positivisme
 - Idée commune : les actuaires travaillent sur des données qu'ils modélisent au mieux
 - Coller aux « données » des « descriptions » ne protège pas les actuaires
 - En 2008, les représentations des « données » dues aux « descriptions » statistiques n'ont pas permis de détecter les risques
 - Comprendre l'impact réel de l'irréel
 - Chose troublante mais très importante

La nouvelle formation ERM

- Comprendre le « comment » des modèles
- Comprendre le « pourquoi » des modèles
- Connaître le « d'où » des modèles
- Mise à plat de la manière dont on conçoit **aujourd'hui** (i.e. sans positivisme) l'exercice de la modélisation
- Donner des clés pour réfléchir et penser par soi-même l'exercice de la modélisation
- Méthode :
 - Philosophie des sciences et des techniques
 - Sociologie des sciences et des techniques
 - Matin : enseignement théorique
 - Après-midi : exemples pratiques

Plan de la formation ERM

1. Le cadre réglementaire et ses présupposés

- Les présupposés théoriques et opérationnels des normes et de la régulation (Bâle III, Solvabilité II) en matière d'appréhension des risques

Objectif : analyse de la régulation actuelle et distinction entre gestion des risques et gestion *par les* risques.

2. Problématique de la modélisation

- De l'épistémologie classique à nos jours en passant par les « *sciences studies* »

Objectif : les principales manières de poser la question du rapport entre un modèle et le phénomène à modéliser, d'hier à aujourd'hui, et les pièges à éviter.

3. Jalons historiques : les mutations des modèles

- Histoire du modèle de marche au hasard, virus brownien et crises financières, théorie du risque et de la décision, monographie des risques de mortalité et de longévité

Objectif : à partir d'exemples de modèles, introduire à l'histoire de la modélisation et des controverses scientifiques qui accompagnent les générations de modèles.

Un colloque utile pour l'ERM

SEPTEMBER 15, 2017

Performativity and Governance of Actuarial Models

CALL FOR PAPERS

for a two-day international academic meeting on emerging governance issues for actuarial models in Paris, France.

Performativity and governance of actuarial models

An international meeting hosted by the Fondation Maison des sciences de l'homme (FMSH).

PARIS. 13-14 FEBRUARY 2018

Conveners: **Donald MacKenzie** (University of Edinburgh), **Christian Walter** (FMSH and ISJPS, univ. Paris 1)

Scientific committee: **Annie Cot** (Univ. Paris 1, MSE), **Pierre François**(Sciences Po, CSO), **Olivier Lopez** (Univ. Paris 6, ISUP), **Donald MacKenzie**, **Yuval Millo** (Univ. of Warwick), **Emmanuel Picavet**(Univ. Paris 1, ISJPS), **Christian Walter**.