

# Les benchmarks, la finance durable et les enjeux du long terme

Christian Walter

Actuaire agrégé CERA

Professeur HDR affilié à Kedge Business School, chercheur associé à l'université Paris 1 (ISJPS), cotitulaire de la chaire « Ethique et Finance » (Collège d'études mondiales, FMSH)

# Plan

---

- Le courtermisme et la crise financière
- Les benchmarks et les actes de paroles
- Éloge du rugueux : des métriques vertes

---

Le courtermisme et la crise de 2008

# **ENCORE LA CUPIDITÉ ?**

- « Aux industriels 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 finance qui ne dure pas

Sarah Robertson  
Risk manager



- Les calculs sont justes mais **la formule ne vaut rien**
- Qu'est-ce que cela veut dire ?
- **Elle est dépassée**
- 8 000 milliards de dollars sont gérés dans le monde avec cette équation.
- **On s'est tous trompés**



Jared Cohen  
Head of Investment Bank



# La formule qui a tué Wall Street

- « *Les calculs sont justes mais la formule ne vaut rien* »
  - La formule of David Li
- « *8 000 milliards de dollars sont gérés dans le monde avec cette équation* »
  - Une représentation probabiliste agit comme un **modèle mental** qui définit l'acceptabilité d'un risque et sa mesure
- « *On s'est tous trompés* »
  - The devil in the “d-tails” (fat tails)

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

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

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

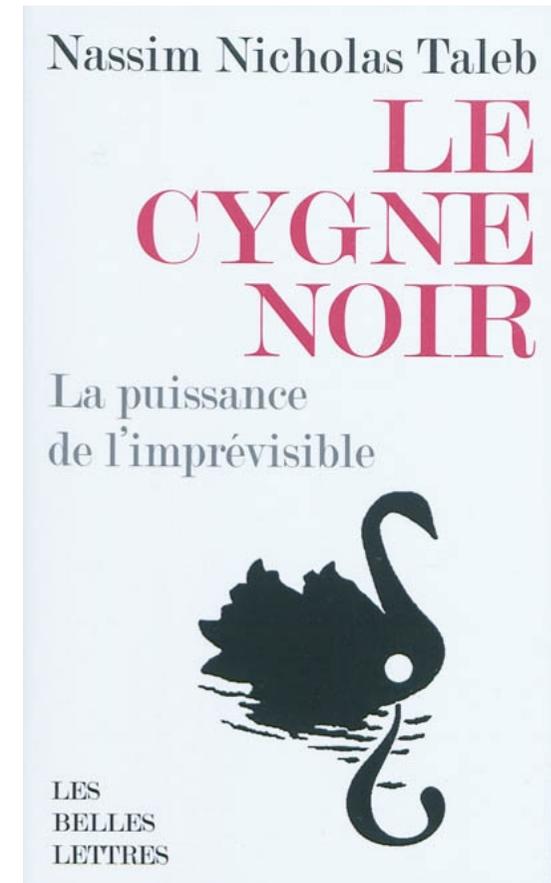
16 | significance | February 2012

Copyright © 2009 Condit Nast. All rights reserved. Originally published in *Wired*. Reprinted by permission.

## Courtermisme et cygne noir

---

- **Nassim Taleb**, *Le cygne noir* (2007)
  - Le **cygne noir** déjouera toujours toutes les prévisions
  - C'est la puissance de l'imprévisible
  - C'est la **figure de notre ignorance**



# Courtermisme et scepticisme

- **Alan Greenspan**
  - Président de la FED (1987-2006)
  - *Financial Times*, 16/3/2008
    - Nous ne pourrons jamais **anticiper toutes les discontinuités** des marchés financiers »
    - “We will never be able to anticipate all *discontinuities* in financial markets”
    - « La gestion du risque finira toujours par échouer »
- Position philosophique Taleb / Greenspan
  - Scepticisme : on ne peut pas savoir
- Conséquence éthique : clivage
  - Marché clivé : volatilité normale / excessive
  - Comportements clivés : rationnel / irrationnel
    - “Irrational exuberance” (discours à l’American Enterprise Institute pendant la bulle des dot-com dans les années 1990)
    - Shiller (2000) “Irrational exuberance” inspiré par le commentaire de Greenspan.



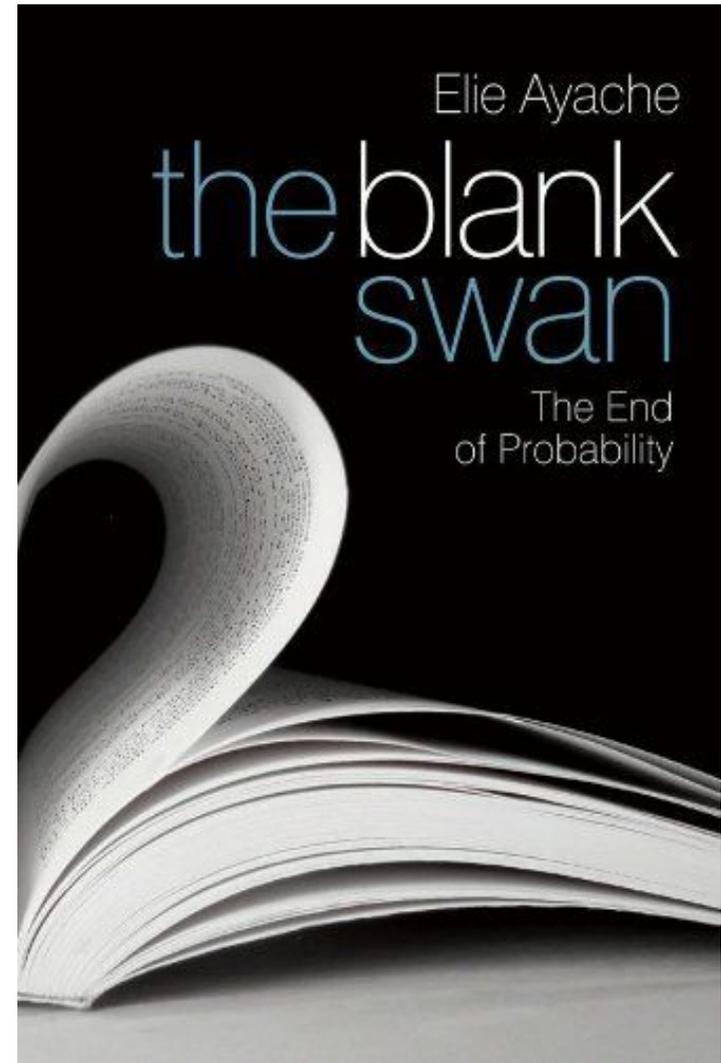
---

La théorie parle et ce qu'elle dit advient (d'après le Psaume 33(32), 9)

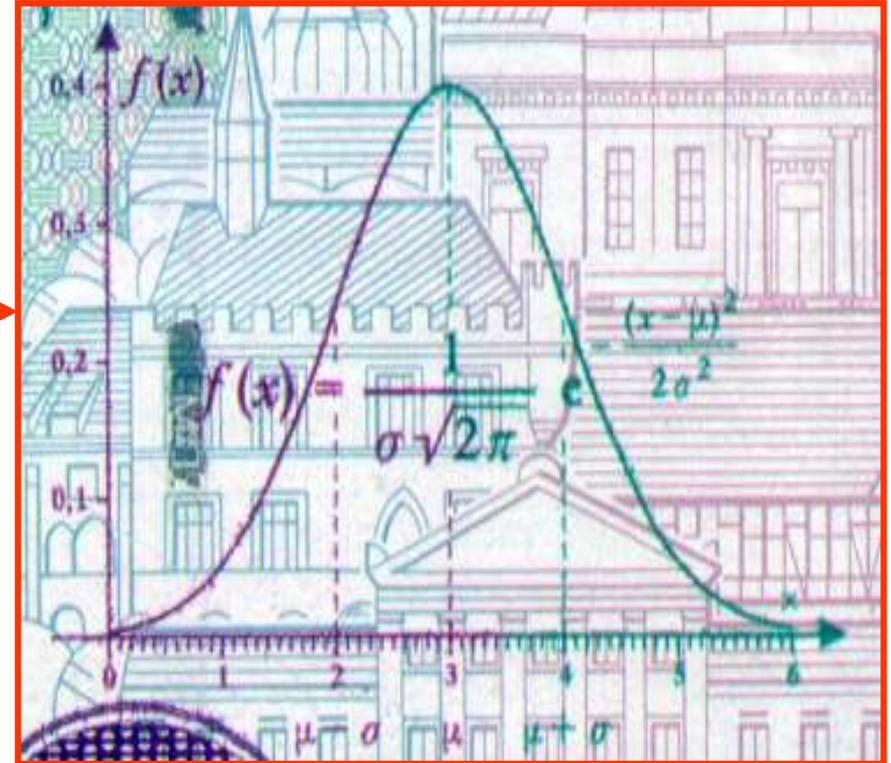
# **LES BENCHMARKS**

# La théorie des signes noirs

1. Couverture du livre d'Elie Ayache, *The blank swan* (2010)
  - Mais Ayache réfute la probabilité
  - *The black signs*
    - Les signes noirs : les symboles mathématiques de l'écriture mathématique du risque
2. Les « risques » (data) sont « objectifs » dans le sens où ils résultent d'un processus social de construction
  - **Les risques ne sont pas « là »**
  - Le « risque » financier est socialement construit



# La légitimation réglementaire des signes noirs



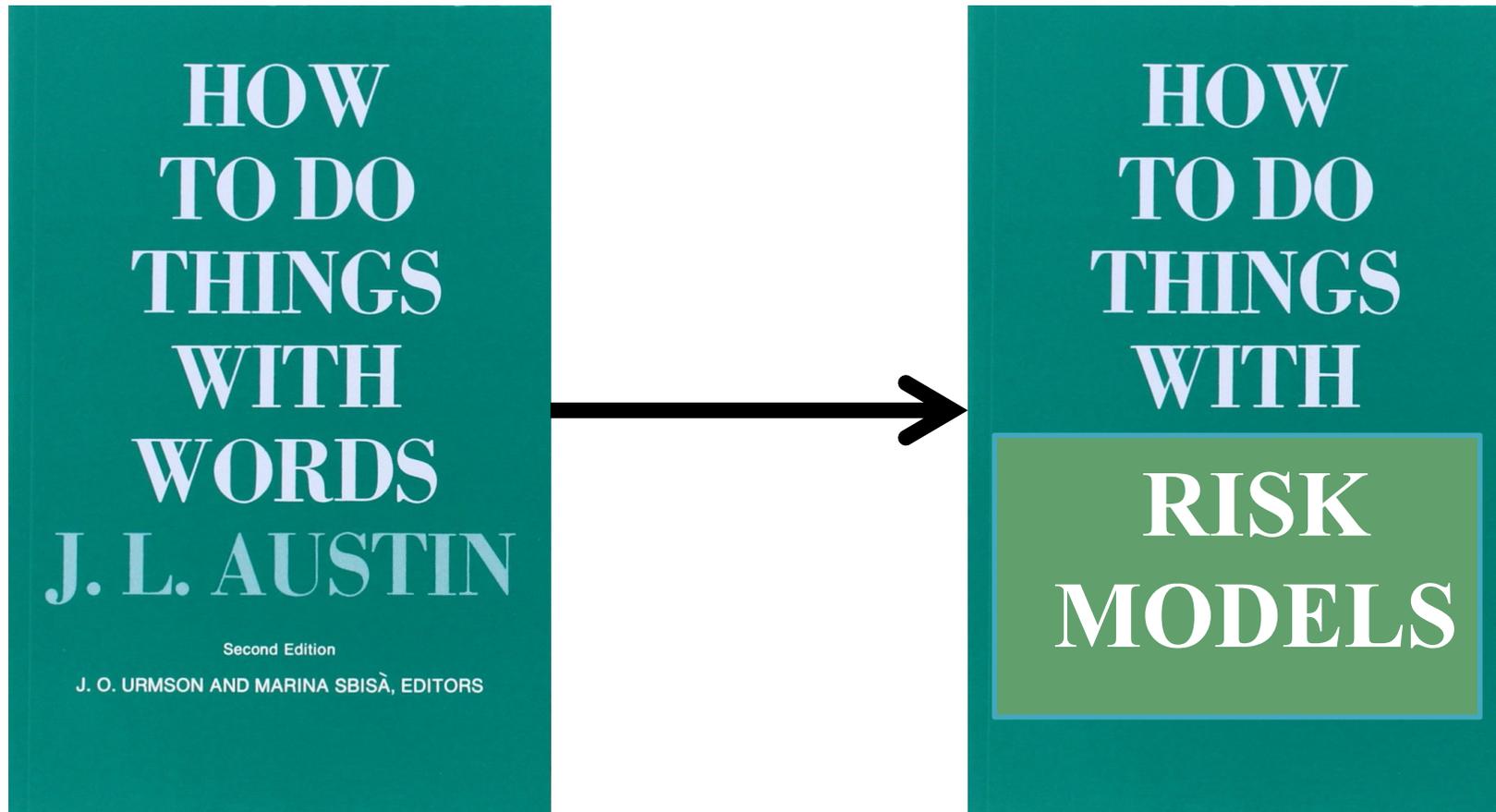
La Bundesbank avait une **représentation mentale gaussienne de l'incertitude économique** : présumé dangereux qui a créé des dynamiques spéculatives.

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

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

# Les modèles mathématiques de risque comme actes de parole

---



# Un acte de parole : les benchmarks

## *Sur l'homme et le développement de ses facultés, ou Essai de physique sociale (1835)*

Le portefeuille de référence (le **benchmark**) que nous considérons ici est, dans la gestion d'actifs, l'analogue du **centre de gravité** dans les corps ; il est la **moyenne autour de laquelle oscillent les gérants réels** : ce sera, si l'on veut, un *gérant fictif* pour qui toutes les décisions de gestion auront lieu suivant les *décisions agrégées* de l'ensemble du marché.



Adolphe Quetelet (1796-1874)

Si l'on cherche à établir, en quelque sorte, les bases d'une mesure de performance des portefeuilles, c'est donc ce **gérant fictif**, en tant qu'il représente le **marché dans son ensemble**, que l'on doit considérer, sans s'arrêter aux **gestions réelles** ni aux **gestions non indicées**.

# Index-linked management and mental model

Le monde de Quetelet (1835-1869)	Index-linked management Le monde du CAPM
Homme moyen	Market portfolio
Moyenne autour de laquelle oscillent les éléments sociaux	Average around which the fund managers' performances oscillate
Être humain fictif	Fictional fund manager
Erreur de copie	Tracking error
Physique sociale	CAPM
ERREUR SYSTEMATIQUE	SYSTEMATIC RISK
ERREUR ACCIDENTELLE	SPECIFIC RISK

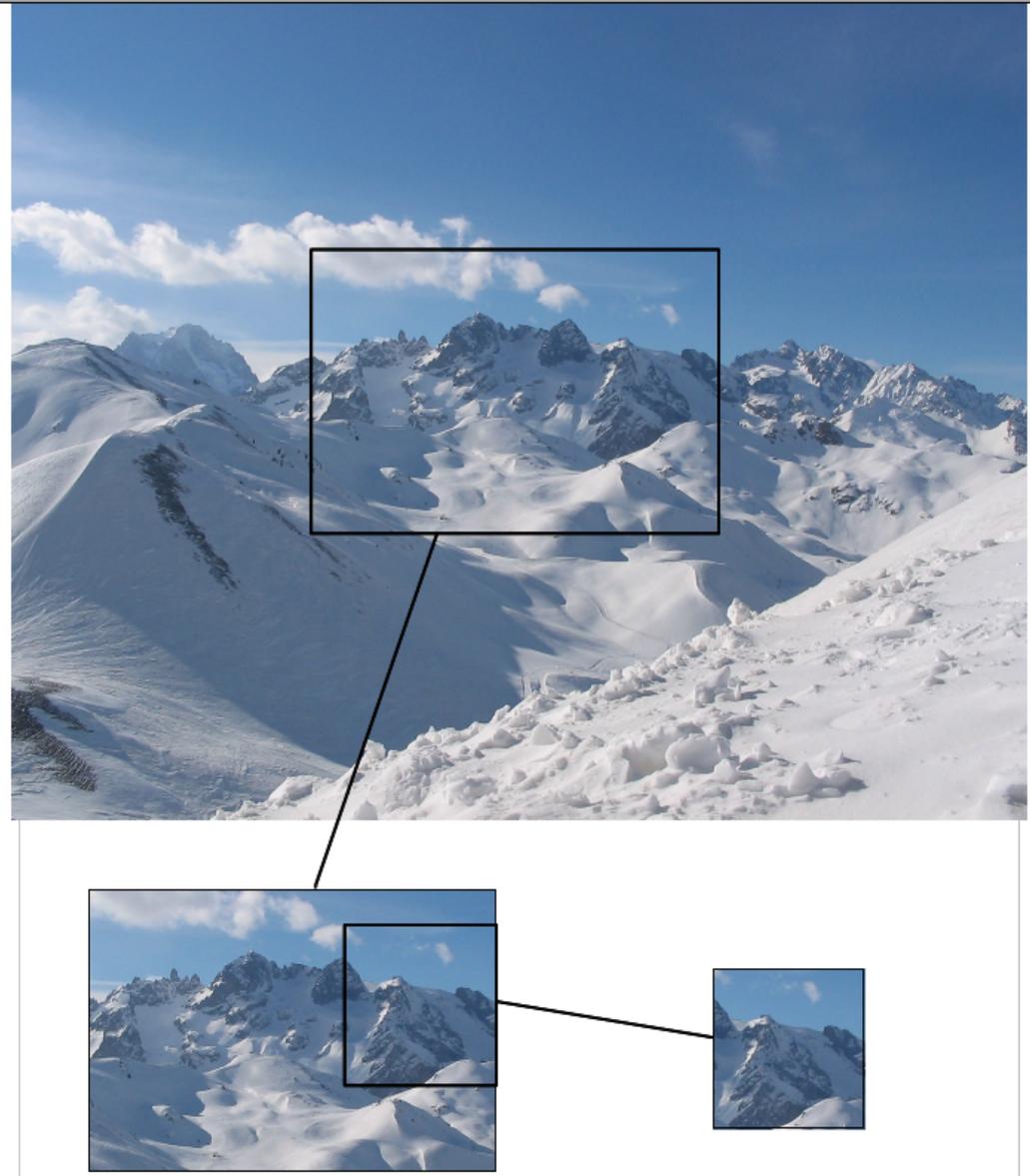
Source : Walter (2005), « La gestion indicielle et la théorie des moyennes », *Revue d'économie financière*, 79 (2), p. 113-36. DOI : 10.3406/ecofi.2005.3974 (table p. 128)

---

Le long terme, la finance durable et le rugueux

# **DES MÉTRIQUES VERTES**

# La nature de la nature

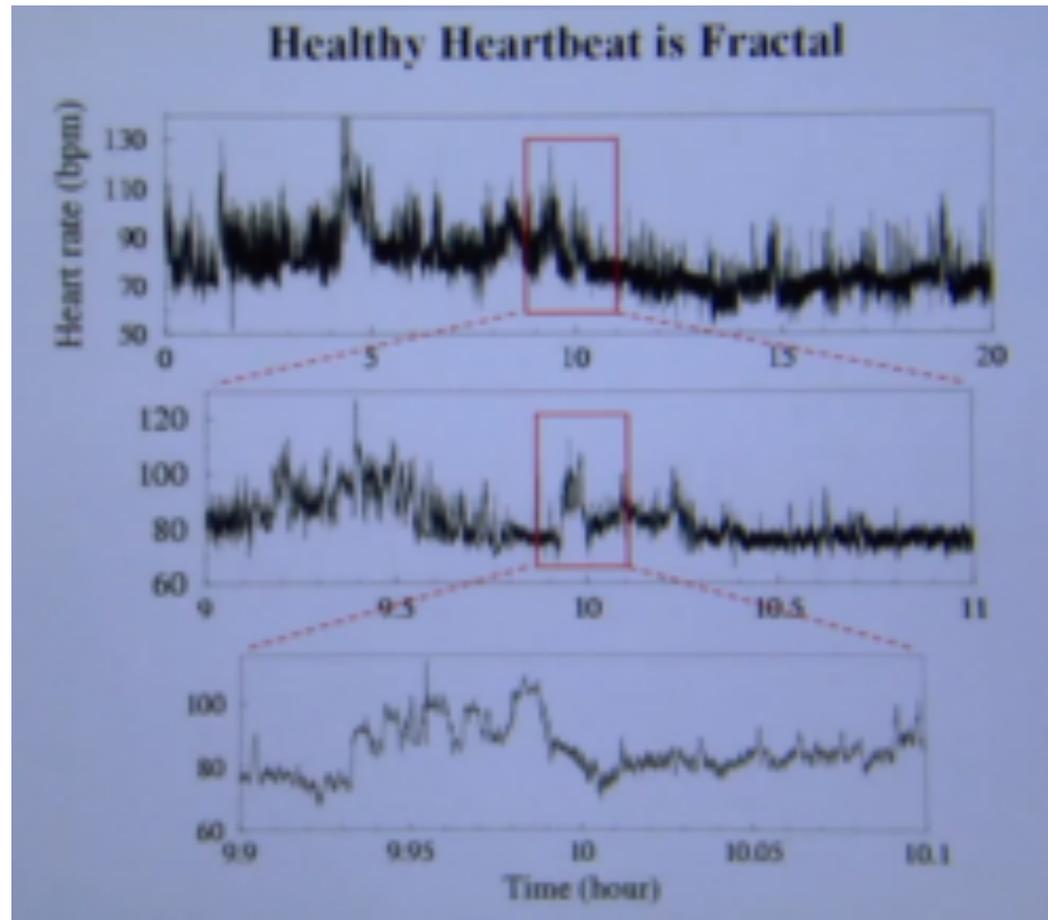




Le chou Romanesco : un exemple de fractale dans le monde végétal

# La nature de la nature

---



Le rythme cardiaque de tout sujet sain obéit à un schéma fractal qui lui est propre

---

# La nature de la nature

---

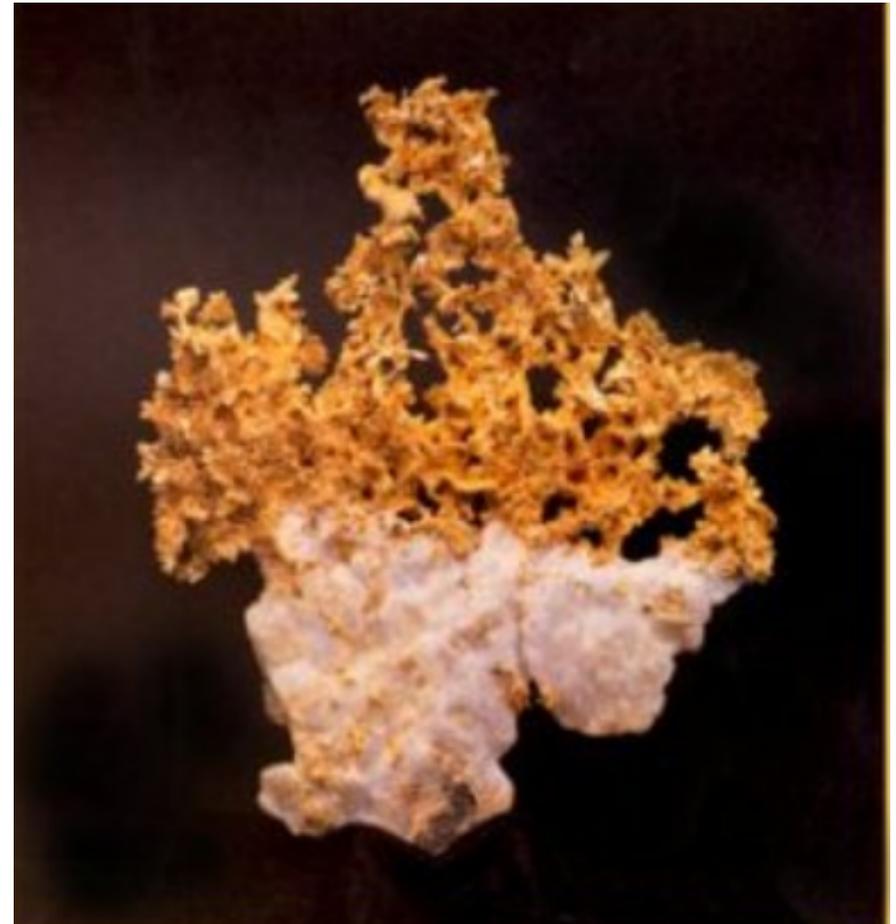
- La forme des plantes, des rivières, des montagnes etc.
- Une caractéristique essentielle de la géométrie des objets naturels est qu'ils sont fractals.
- Cas des plantes : les plantes possèdent la propriété de réitération



Une fonction réitérée très simple : la « fougère de Barnsley » (*Fractals Everywhere*, Boston, MA: Academic Press, 1993)

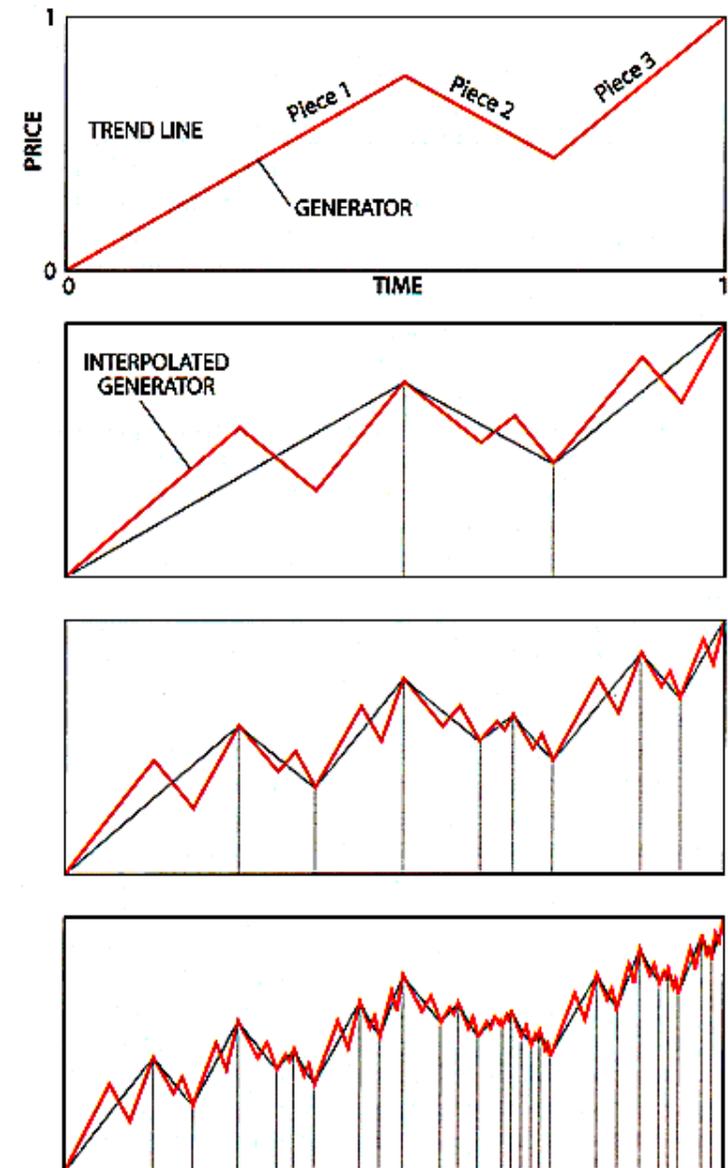
# Le hasard et les fractales

- « Fractale » de « *fractus* » : fracturé, brisé, rugueux
  - Rameau d'or presque pur, dégagé du quartz blanc
- Forme fractale
  - Trous en enchevêtrements de structures minérales compliquées
  - Structures se répètent à toutes les échelles (poupées russes aléatoires)
  - Large gamme de tailles (limites supérieure et inférieure)
    - Pas de poupée russe infiniment petite
    - Pas de chou-fleur géant
  - Deux caractéristiques
    - Taille (échelle de l'objet)
    - Forme (irrégularité de l'objet)
  - Plusieurs forces naturelles agissent par hasard
- Action du hasard : apparition de formes fractales
  - Deux paramètres : taille / forme
  - En exposant une nouvelle classe d'objets il devient possible de les reconnaître ailleurs



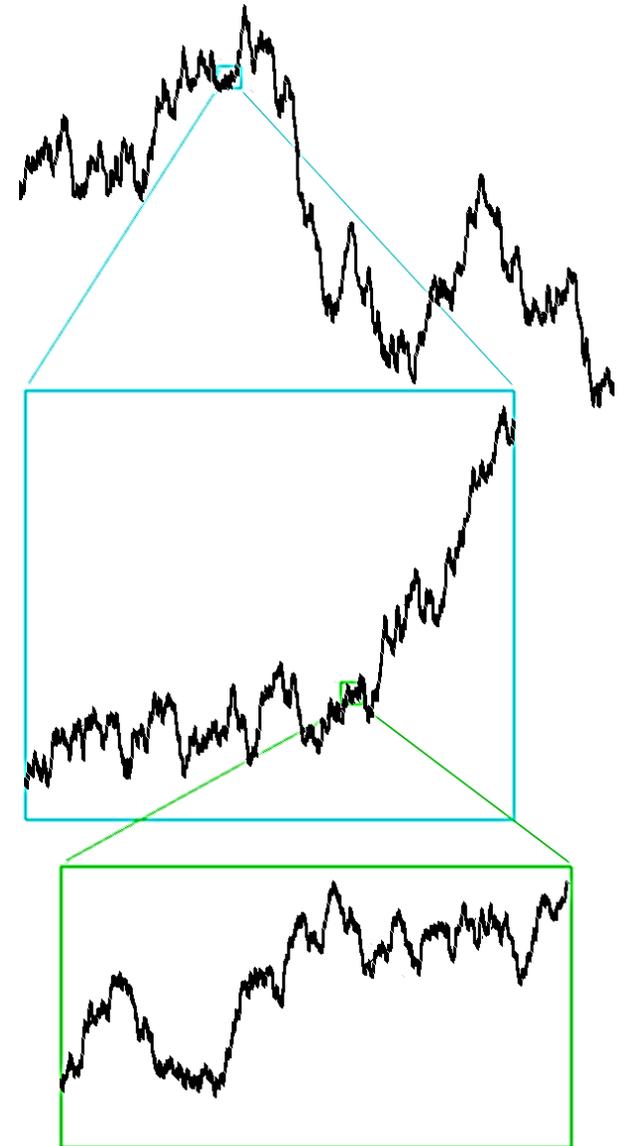
# La modélisation fractale et l'irrégularité

- La géométrie fractale de Mandelbrot
  - Cadre conceptuel pertinent pour traiter l'**irrégularité**
  - Mandelbrot cherchait la régularité dans l'irrégularité
    - Analyse simultanée du marché sur plusieurs échelles
    - Recherche d'une invariance d'échelle
    - Propriétés statistiques qui ne dépendent pas de la fréquence d'échantillonnage
- Définitions
  - Un processus est **fractal** quand une partie d'une trajectoire peut être retrouvée par un changement d'échelle, en réduisant ou en agrandissant (zoom) la taille de l'image représentant une trajectoire
    - Un motif élémentaire est **répété à chaque échelle** par un procédé récurrent
  - Un processus est **multifractal** si on est obligé de changer les proportions en zoomant
  - Deux sortes de répétitions : déterministe et aléatoire
  - Fractales aléatoires : motifs seulement statistiquement similaires
    - On ne trouve pas les mêmes motifs en agrandissant l'image mais des motifs qui se ressemblent, qui semblent avoir une **dynamique commune : des fluctuations (risque) de nature (morphologie) identique**

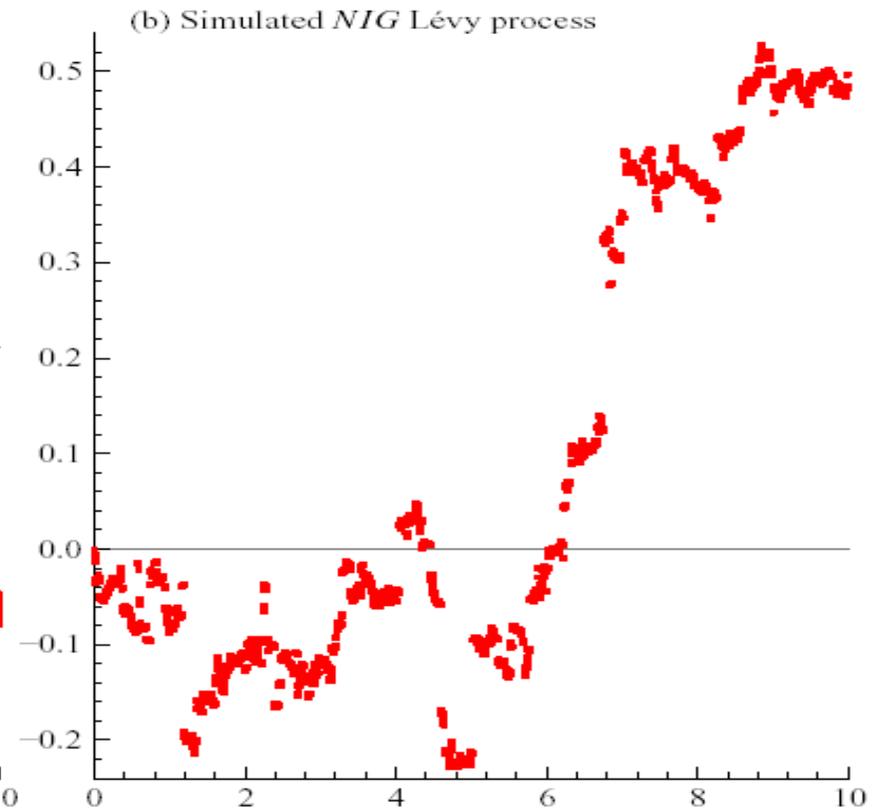
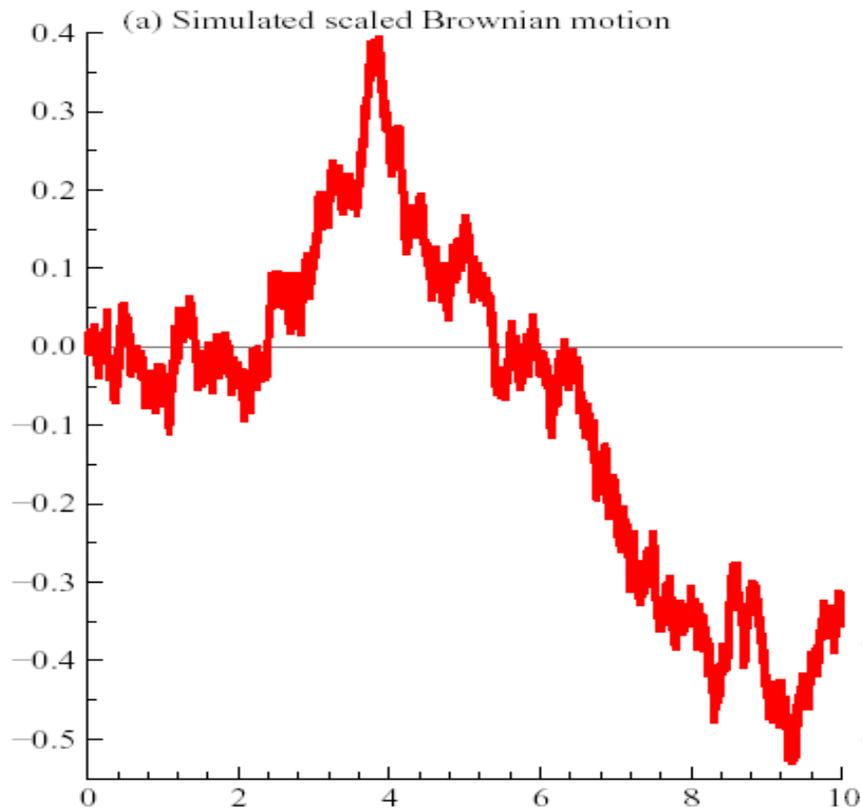


# Une fractale simple : la tradition « lisse »

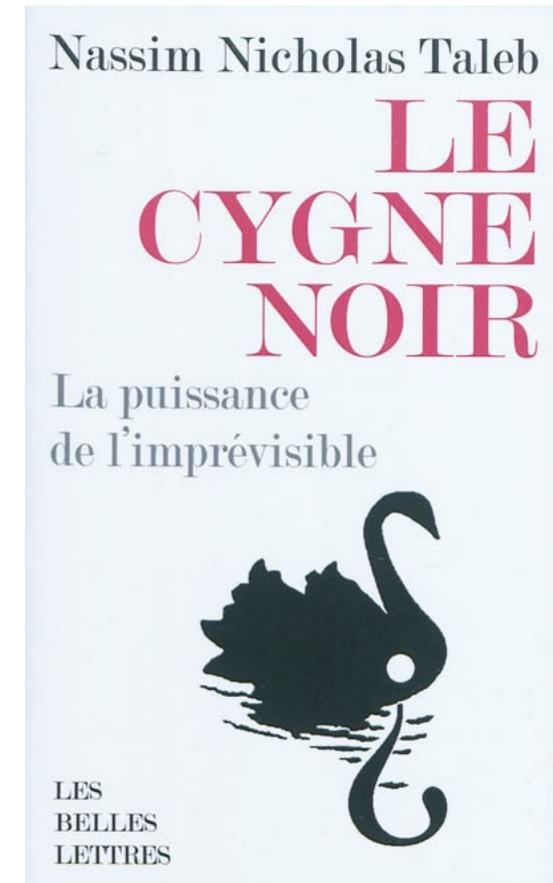
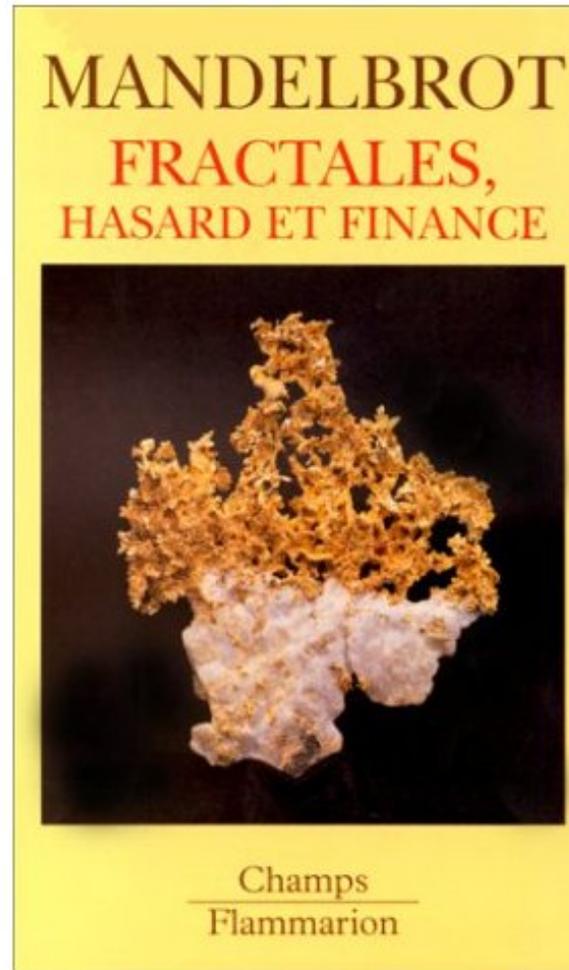
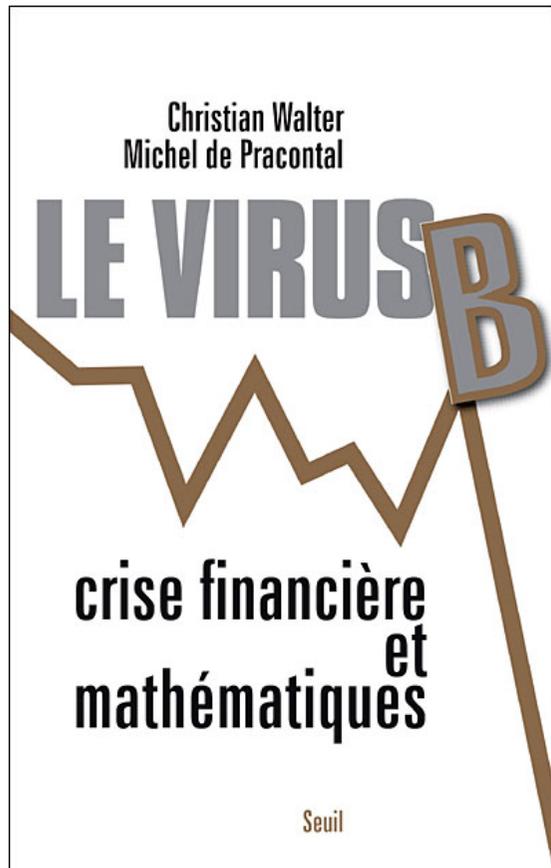
- Le mouvement brownien
  - Processus invariant par changement d'échelle autosimilaire d'indice  $\frac{1}{2}$
  - En divisant l'échelle temporelle par 4 et l'échelle de valeur par 2, on retrouve des images similaires
  - Variation d'un cours sur N jours : même loi statistique que sa variation sur un jour à un facteur  $N^{\frac{1}{2}}$  près
  - C'est la « **loi en racine carrée du temps** » (volatilité, VaR) de Jules Regnault (1863)
- Bâle III, Solvabilité II etc.
  - $VaR(10 \text{ jours}) = VaR(1 \text{ jour}) \times 10^{\frac{1}{2}}$
- Origine mathématique française
  - Louis Bachelier (1900)
- Tradition de modélisation financière américaine
  - Paul Samuelson (1965) etc.
- Courtermisme et scepticisme



# Deux modèles mentaux du risque : le lisse et le rugueux



# Courtermisme, long terme et métriques vertes



# « Il ne reste plus qu'a ! »

---



# Contact et textes

---

- Contact : [christian.walter@msh-paris.fr](mailto:christian.walter@msh-paris.fr)
- LinkedIn : <https://www.linkedin.com/in/christian-walter-65433814/>

## LIVRES

- C. Walter (2009), *Le virus B. Crise financière et mathématiques*, Paris, Seuil.
- C. Walter (2013), *Le modèle de marche au hasard en finance*, Paris, Economica.

## ARTICLES RÉCENTS

- C. Walter (2017), « The financial Logos: The framing of financial decision-making by mathematical modelling », *Research in International Business and Finance*, **37**, 597-604. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2016.01.022>
- C. Walter (2018), « The leptokurtic crisis and the discontinuous turn in financial modelling », in Isabelle Chambost, Marc Lenglet, Yamina Tadjeddine (eds.), *The Making of Finance. Perspectives from the Social Sciences*, Londres, Routledge.
- C. Walter (2019), « The Brownian motion in finance: an epistemological puzzle », *Topoi*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s11245-019-09660-7>