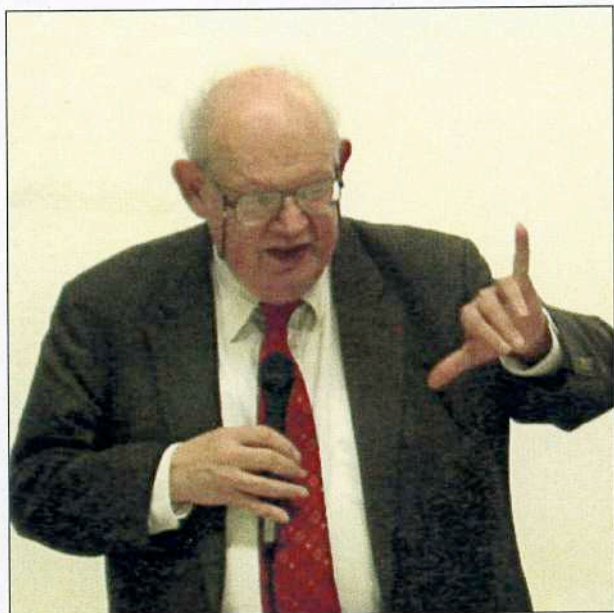


L'irruption des géométries fractales dans les sciences



*Une apologie de l'œuvre de
Benoît Mandelbrot*

éditions



de l'AEIS

L'IRRUPTION DES
GEOMETRIES FRACTALES
DANS LES SCIENCES

Table des matières

PREFACE

par **Yves-François RAYNE**, Membre de l'Institut

PREMIERE PARTIE

La naissance spirituelle mathématique des fractales

*Ouvrage composé
en illustration de l'œuvre de
Benoît Mandelbrot*

Par **Yves-François RAYNE**, Président de l'A.F.F.S.

P. S. - Fractales et Universelles, ne devez certainement se
développer pour nous permettre de comprendre l'histoire,

de **Bernard RAYNE**, Directeur de Laboratoire de

Recherche de la Matière Condensée à l'École Polytechnique.

L'IRRUPTION DES
GEOMETRIES FRACTALES
DANS LES SCIENCES

Table des matières.

PREFACE

par le Pr. Jean-Pierre KAHANE, Membre de l'Institut.

PREMIERE PARTIE

Le nouvel esprit mathématiques des fractales.

P. 15 Apprenti bétourné ,
par Benoît MANDELBROT.

P. 41 Apologie de Benoît Mandelbrot,
Par Gilbert Belaubre , Président de l'A.E.I.S.

P. 57 Fractales et universalités, ou deux catégories se rejoignent pour nous permettre de comprendre l'aléatoire,
par Bernard SAPOVAL, Directeur du Laboratoire de Physique de la Matière Condensée à l'Ecole Polytechnique.

- P. 63 De Hausdorff aux spectres multifractals,
par Claude TRICOT, professeur de mathématiques à l'
 Université de Clermont-Ferrand.
- P. 73 Analyse multifractale et espaces fonctionnels,
par Stéphane JAFFARD, professeur de mathématiques,
 Université Paris XII-Val de Marne
- P. 85 Exemples de comportements multifractals liés à
 certaines martingales de B. Mandelbrot,
par Julien BARRAL, INRIA, Rocquencourt.
- P. 101 Généralisation de l'analyse multifractale aux
 champs vectoriels à l'aide de la transformation en
 ondelettes,
par Alain ARNEODO, Laboratoire Physique, Ecole
 Normale Supérieure de Lyon, et Pierre Kestener, CEA,
 Saclay.

DEUXIEME PARTIE

Les fractales dans les sciences de la matière

- P. 135 Fractales aléatoires, turbulence, galaxies, cantors
par Michel DEKKING, Thomas Stieltjes Institute for
 Mathematics et Delft University of Technology.
- P. 147 Percolation en gradient : des fronts de diffusion
 aux fronts de mer,
par Andrea BALDASSARRI, Université de Rome I.
- P. 161 Une nouvelle source de fractales : les équations
 booléennes avec retard, et leurs applications aux sciences
 de la planète,
par Michael GHIL, Ecole Normale Supérieure, Paris et
Ilya ZALIAPIN, UCLA, Los Angeles, USA.

P. 189 Multifractales en turbulence et en géophysique,
par Daniel SCHERTZER, Ecole Nationale des Ponts et
Chaussées. Paris, et Shaun LOVEJOY, Mc Gill
Université, Montréal, Canada.

P. 211 La géométrie fractale de la nature comme
inspiratrice de technologies nouvelles en génie chimique,
par Marc-Olivier COPPENS, Technische Universiteit
Delft (Pays-Bas) .

TROISIEME PARTIE

Modèles fractals dans les sciences de la vie.

P. 223 Modèles de croissance fractale : épidémies,
évolutions en biologie, écologie, trafic, économie,
par Marcel AUSLOOS, Université de Liège .

P. 237 Efficacités physiologiques des arbres fractals,
par Marcel FILOCHE, CNRS-Ecole Polytechnique.

P. 251 La géométrie fractale dans la compréhension de
la complexité biologique, par Gabriele LOSA, Pr. de
Biologie Cellulaire et Biomathématiques , Université de
Lausanne, et Institut pour les Etudes Scientifiques
Interdisciplinaires (ISSI), Locarno, Suisse.

QUATRIEME PARTIE

Fractales en économie et en finance

P. 263 Apports de la percolation à la théorie
économique, par Stéphane PAJOT, Faculté des Sciences
Economiques, Université de Nantes

P. 273 Recherche des lois d'échelle sur les variations boursières, par *Christian WALTER*, Pricewaterhouse Coopers et Institut d'Etudes Politiques, Paris.

P. 277 La finance est plus complexe que la physique, article paru dans « Sciences et Avenir » en Août 2005, par *David LAROUSSERIE*, Docteur ès sciences, journaliste scientifique.

CINQUIEME PARTIE

Beauté fractale dans la nature.

P. 295 De l'esthétique fractale du paysage urbain, par *Gilles CHAMBON*, Ecole d'Architecture, Bordeaux.

P. 317 Les fractales, les monstres et la beauté, un essai de *Benoît MANDELBROT* paru en 1983.

P. 345

ADRESSE A BENOÎT MANDELBROT pour son quatre-vingtième anniversaire

par *Jean-Pierre KAHANE*, Membre de l'Académie des Sciences.

L'irruption des géométries fractales dans les sciences

« La chronique des sciences a ses histoires de sorciers et ses contes de fées. Un sorcier crée un monstre, non par besoin ni par malice, mais simplement pour prouver que la bête n'était point inconcevable. Le monstre lâché, les paysans lui refusent l'entrée de leurs villages, car les histoires qu'on raconte à son sujet les effraient autant qu'elles forcent leur incrédulité. Et puis un jour une fée leur dessille les yeux : le monstre est honnête homme, et tout prêt à servir.

Les villages auxquels je pense sont des disciplines scientifiques, et nos sorciers sont bien entendu des mathématiciens. Et il semble féérique et presque miraculeux que les mathématiques en apparence parmi les plus contre-intuitives se révèlent ainsi indispensables pour appréhender le réel ambiant. Nos grands sorciers, dont certains voient les monstres qu'ils ont créés se transformer ainsi sous leurs yeux, ne seraient donc que simples apprentis.

Quand les choses en arrivent au point où un travail de recherche force les milieux si disparates à se rencontrer, le monde scientifique semble trembler dans ses fondements; On ne peut plus s'appuyer sur aucun des vieux préjugés ! On ne sait plus dans quel domaine on travaille – à moins que ce ne soit un domaine nouveau. Mais il est difficile de s'y ennuyer. »

Benoît Mandelbrot.

Les textes rassemblés dans cet ouvrage ont été, pour la plupart, présentés lors du congrès international organisé à Paris les 12 et 13 Novembre 2004 par l'Académie Européenne Interdisciplinaire des Sciences pour le 80ème anniversaire de Benoît Mandelbrot.

ISBN : 2-9525750-1-0

