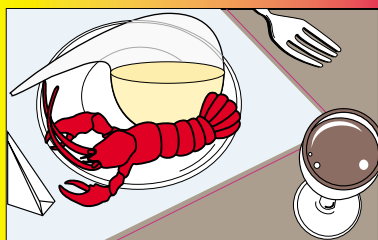


FRANCE INFO et POUR LA SCIENCE

vous invitent
à écouter la chronique
de Marie-Odile Monchicourt :

Info Sciences

Tous les jours
sur France Info
à 15 heures 41,
17 heures 10,
20 heures 12,
22 heures 12,
et 23 heures 42



Les prochains
résultats présentés
dans la rubrique
Science et Gastronomie
seront annoncés sur
France Info
le 1^{er} juillet 1997.

FRANCE

info

fragile (au tempêtes et aux parasites), respectueuse du sol et de sa fertilité, la futaie irrégulière est pratiquée de longue date sous le nom de futaie jardinée dans les forêts du Haut Jura, par exemple. Elle est aujourd'hui appliquée à la forêt péri-urbaine de Strasbourg, forêt aux fonctions variées, conciliant l'économie, la conservation de la biodiversité et l'accueil d'un public nombreux. Ne serait-ce pas la forêt de l'avenir ?

Les deux ouvrages présentés sont donc complémentaires ; ils s'appuient sur une réflexion écologique de qualité dont les décideurs à tous niveaux devraient tirer parti.

Marcel BOURNÉRIAS

Physique

Universalités et fractales

Bernard Sapoval. Éditions Flammarion, 1996.

Le thème des fractales a inspiré un grand nombre d'ouvrages. On y trouve, à une extrémité, des livres qui mettent en avant «le plaisir des yeux». Il peut s'agir d'images numériques produites à partir de solutions de problèmes mathématiques non linéaires, dont l'ensemble de Julia ou l'attracteur de Hénon sont des exemples classiques, ou encore d'images de fractales dans la nature, où il convient de tenir compte des limitations dans les échelles de taille sur lesquelles se produit une similitude d'échelles. De nombreux autres ouvrages s'adressent à tel ou tel champ de recherche : la biologie, la géologie et, bien entendu, les mathématiques et la physique. L'ouvrage de Bernard Sapoval cite d'ailleurs, dans une bibliographie sélectionnée, pas moins de 10 titres en français, et 20 en anglais, qui vont de «très accessibles» à «très difficiles».

Ce préambule pourrait laisser penser qu'il n'y a guère de place ou de besoin d'un nouvel ouvrage, et pourtant si ! Le livre de B. Sapoval a sa place et est suffisamment original, par la question même qu'il pose en sous-titre du livre et auquel il apporte des réponses très illustrées : s'agit-il de *Jeux d'enfants* ou de *Délits d'initiés* ?

N'allons pas plus loin que la couverture, puisque nous y sommes, et regardons d'un peu plus près l'image de la déformation d'un tambour fractal dont la membrane, au lieu d'être tendue sur un cadre circulaire, est limitée par un contour au dessin complexe fractal, constitué de

motifs d'échelles différentes imbriquées les unes dans les autres. Les résonances de ce tambour, au lieu de faire apparaître les structures étendues classiques (fonctions de Bessel), sont localisées, avec des zones très déformées à côté de zones plus calmes. (Une expérience du même type, que j'avais faite avec Stéphane Roux, utilisait, elle, une membrane de tambour qui était percée aléatoirement de façon à faire apparaître une géométrie fractale sur l'ensemble de sa surface plutôt qu'à sa périphérie.)

Le problème créé par B. Sapoval et son équipe de l'École polytechnique s'inscrit bien dans la réflexion du fameux problème résolu par V. Kac : peut-on entendre la forme d'un tambour ? Que voilà un problème pour «initiés», loin des «jeux d'enfants» avec un tambour ! Pourtant ce problème renvoie au réel, aux vibrations de ces extraordinaires matériaux solides que sont les aérogels, si peu denses et «pleins de vides» en quelque sorte, qui sont constitués d'un filet de molécules allongées aux mailles de tailles très variables. Il intervient dans des modèles de marées : si l'on considère la grande irrégularité des profils de côtes, on peut comprendre que les mouvements de masses océaniques pourrissent, suivant les zones côtières, faire apparaître des marées d'amplitudes variables. L'irrégularité voulue dans la construction d'une digue avec des structures d'échelles différentes permet d'amortir efficacement les vagues qui l'attaquent (B. Sapoval aurait pu mentionner, à ce propos, la très belle gravure d'une digue construite au XVIII^e siècle à partir d'une hiérarchie de triangles inscrits les uns dans les autres ; cette gravure, à l'École des Ponts et Chaussées, a servi de logo fractal à cette école). L'acoustique même d'une salle, conditionnée par les résonances acoustiques, pourra être modifiée par la forme détaillée des murs et des obstacles dont une surface fractale pourrait constituer un cas limite. Et, pour rester dans le chapitre où ces nombreuses applications de ces tambours fractals sont décrites, on y trouvera des citations de *L'Odyssée*... et de Poirot-Delpech.

Car ce livre est avant tout un livre aimable et cultivé. Il l'est aussi par son regard critique et amusé sur ce qu'il décrit et qui est très agréablement illustré. Il l'est parce qu'il maintient à un niveau de culture scientifique simple les nécessaires commentaires mathématiques et physiques. Il l'est enfin parce qu'il nous ouvre la porte vers de nombreux champs disciplinaires, qui vont de l'astrophysique à la physique ou à la finance (pas si éloignés, puisque certains scientifiques sérieux s'exercent actuellement à la «physique», très fractale je vous l'assure !).

Ce livre est préfacé par Benoît Mandelbrot, à qui l'on doit d'avoir «transmis le virus fractal» à bien des scientifiques des sciences de la nature et de la vie, comme ce fut le cas pour B. Sapoval. Le livre rend bien compte de «l'épidémie», qui reste cependant bénigne pour peu qu'on conserve un regard suffisamment lucide et critique sur ses applications. C'est bien aussi ce que fait ce livre.

Étienne GUYON

Histoire des sciences

Histoire générale des techniques

Sous la direction de Maurice Daumas. Presses universitaires de France, 1996.

Tous ceux qui ont eu l'occasion de s'intéresser, même occasionnellement, à l'histoire des techniques connaissent le travail monumental (cinq gros volumes de 500 à 800 pages chacun) que Maurice Daumas (1910-1984) a coordonné, entre 1962 et 1979. C'est cette *Histoire générale des techniques* que les PUF rééditent dans leur collection Quadrige.

Chaque volume est composé de chapitres dus à une quarantaine d'auteurs différents, dont, bien sûr, Daumas lui-même. Dans la préface générale et dans les introductions des divers volumes, celui-ci explique les motivations du travail collectif dont il fut le maître d'œuvre : il s'agissait, en 1962, de rompre avec une tradition qui faisait de l'histoire des techniques un «satellite de l'histoire économique et sociale», jusque là écrite par des économistes et des sociologues, qui reprenaient tous un fond de connaissances considérées à tort comme sûrement établi. Daumas parle même d'«anecdotes contestables et de fausses interprétations reprises par les ouvrages» d'alors.

Daumas constate qu'il n'existe pas alors d'ouvrage d'ensemble en langue française qui fasse le point sur les faits certains et apporte les précisions techniques nécessaires pour faire comprendre la nature du perfectionnement de la connaissance et des inventions qui se sont succédées. L'*Histoire générale des techniques* veut mettre à la disposition d'un «public relativement étendu» des informations générales de base et inté-

resser des «lecteurs de formations si diverses». Il insiste à plusieurs reprises pour signaler que son *Histoire* privilégiera la description des techniques et de leur évolution, et gommara les contextes politiques, économiques, sociaux et culturels du progrès technique. Ceux-ci, qui ne seront toutefois pas négligés, comme le montrent les trois chapitres consacrés aux «techniques de production et facteurs humains» qui terminent l'ouvrage, ne seront jamais privilégiés au point d'étouffer l'établissement des «faits certains».

Le plan de l'ouvrage évolue avec les périodes étudiées : dans le premier volume (des origines au ^{xv}^e siècle), le découpage chronologique et géographique qui est adopté fait ressortir le génie créateur de chaque civilisation avant le début des temps modernes. Ensuite, cette méthode d'exposition ne paraît plus satisfaisante : une structure d'exposition par grand domaine d'activité est mise en œuvre dans les quatre volumes suivants, qui sont organisés autour de grands thèmes : Les premières étapes du machinisme, ^{xv}-^{xviii}^e siècle, L'expansion du machinisme, 1725-1860, Les techniques de la civilisation industrielle : énergie et matériaux, Les techniques de la révolution industrielle : transformation, communication, facteur humain.

Tout au long de ces cinq volumes, Daumas et ses collaborateurs offrent une documentation étendue, fondée sur l'établissement précis des faits, mais aussi des éléments de synthèse utiles. Daumas revient ainsi, dans les introductions de chaque volume, et parfois avec une redondance qui ne gêne pas, sur ses conceptions. À l'opposé de Bertrand Gille, autre grand historien des techniques, il conteste la notion de «révolutions techniques» par lesquelles s'effectuerait la transition entre «systèmes techniques». Daumas n'envisage que des «mutations» ; dans un ouvrage posthume, *Le cheval de César ou le mythe des révolutions techniques*, paru en 1991, il écrit : «Depuis l'origine de l'humanité, le progrès des techniques s'est poursuivi d'une façon régulière, à peu près sans faille» ; discutant finement le concept de «révolution industrielle», qu'il utilise, il dénonce la confusion entretenue avec celui de «révolution technique» qu'il refuse. Dans ce qui est peut-être un clin d'œil aux activités militantes sociales et politiques de sa jeunesse, il parle de «révolution permanente» pour exprimer son sentiment que la révolution industrielle, née en Angleterre pendant la seconde moitié du ^{xviii}^e siècle, se poursuit et n'approchera de son terme que lorsque tous les peuples du monde, et pas seulement les plus privilégiés, y auront pris part.

ARCHIMEDE

Le magazine scientifique d'ARTE



AU MOIS DE JUIN :

Mardi 3 juin à 20 h :

La malédiction du *Tyrannosaurus rex*.

Mardi 10 juin à 20 h :

Le temps terrestre.

La concentration des athlètes.

Histoire du savon.

L'algue tueuse.

Les montagnes russes.

Mardi 17 juin à 20 h :

La buée.

La fabrication

des armes préhistoriques.

La naissance de l'Univers.

L'effet de serre

L'imagerie mentale et le sport.

Mardi 24 juin à 20 h :

Thérapie *in utero*.

Entendre des couleurs.

La photographie scientifique.

36 15 ARTE (1,29 F/mn)

<http://www.arte-tv.com>

arte