

Sur la couverture, une représentation du chat de Schrödinger proposée par l'artiste mexicain Rubén Medellín (Chubas7) et quelques itérations du flocon de von Koch calculées par l'auteur.

Fractaquantum

La nature est-elle quantique
à toutes les échelles ?

Ce livre est publié avec Bookelis, www.bookelis.com

ISBN : 979-10-359-6391-0

Édité par l'AFSCET, 2022.

AFSCET (Association Française de Science des Systèmes)

ENSAM-Paristech, 151 Boulevard de l'Hôpital, 75013, Paris.

www.afscet.fr

© Creative Commons, 2022.



Fractaquantum

**La nature est-elle quantique
à toutes les échelles ?**

François Dubois

“Res-Systemica Libri”

L’Association française de systémique (AFSCET, afscet.asso.fr) se réunit depuis plus de vingt ans chaque année pour des journées de travail au Moulin d’Andé.

Elle édite la revue en ligne Res-Systemica (res-systemica.org), fondée par Évelyne Andreewsky en 2001. Avec “Res-Systemica Libri”, elle propose des ouvrages d’auteur, des publications collectives, des bandes dessinées ou la réédition d’ouvrages épuisés.

La collection “Res-Systemica Libri” permet de diffuser les travaux de systémique ou de science des systèmes. L’approche peut être historique, disciplinaire ou pluridisciplinaire, théorique ou fondée sur les applications. Elle présente des œuvres issues de recherches originales ou des travaux pédagogiques.

Elle s’adresse à toute personne qui s’intéresse à la théorie des systèmes et à ses applications, aux enseignants et aux étudiants de l’université, des écoles d’ingénieurs, des écoles de management, des instituts de science politique et bien entendu aux professionnels qui se sentent concernés par l’approche systémique.

Bonne lecture !

Le Conseil d’administration de l’AFSCET, novembre 2020.

*À mes enfants Cyril et Claire
À leurs enfants et aux enfants de leurs enfants*

Table

Introduction	1
-1- Fractales	3
Précurseurs	
Systèmes dynamiques	
Dimension non entière	
Les fractales dans la nature	
-2- Quantique	15
Histoire	
Spin	
Spectre	
Mesure et règle de Born	
Dualité matière-relation	
Théorie quantique des champs	
Efficacité	
Intrication	
Philosophie	
-3- Atomes	35
Les Atomes des Anciens Grecs	
Électron	
Nucléon	
Noyau	
Atomes classiques	
Molécule	
Biologie	
Sociologie	
Planète	
Relations	

TABLE

-4- Hypothèse	47
Énoncé	
Critique	
Les sens nous trompent	
Individuation	
Génome	
Foule	
Synopsis	
-5- Structures	55
Électromagnétisme	
Médiateur	
Conversation	
Danse	
Amour	
Grossesse	
Boucles	
Graphes	
Relation et foule	
Boucle et structure	
Sociologie quantique	
Indiscernabilité ou conscience ?	
-6- Mesure	69
Du sujet-objet à l'observateur-observé	
Mesure multi-échelle	
Un modèle fractaquantique de vote	
Questionnaire	
Observateur et observé à la même échelle	
Un modèle mathématique de la sérendipité	
Écriture	
Questions	

TABLE

-7- Spectre	85
Spectre d'énergie	
Niveaux d'énergie de l'être humain	
État fondamental	
État amoureux	
État mystique	
Structure fine	
Altérité	
Un boson pour le psychisme ?	
-8- Intrication	97
État intriqué	
Expérience d'Aspect	
Décohérence	
Cryptographie quantique	
Ordinateur quantique	
États macroscopiques intriqués	
Division cellulaire	
Embryologie	
Acupuncture	
Méridiens	
Intrication de deux être humains ?	
Conclusion	113
Remerciements	117
Annexes	
-A- Matière, espace et relations	119
Un espace-temps non kantien	
Temps propre	
Espace-temps courbé par la matière	
Lentille gravitationnelle	
Boson-espace-temps	

TABLE

-B- Boucles	127
Définir mathématiquement une boucle	
Espace sans boucle	
Espace avec une boucle	
Boucle de rotations	
-C- Addition de deux spins un-demi	131
Espace des spins	
Spins zéro, un-demi et un	
Addition	
Produit tensoriel	
Transformer un produit en somme	
Exclusion de Pauli	
Bibliographie	139

Introduction

La connaissance scientifique s'est développée à partir des observations dans le monde sensible. Elle a construit une représentation classique pour l'espace, le temps, l'objet, la matière. À la question posée en sous-titre de savoir si la nature est quantique à toutes les échelles, la réponse classique est négative.

Cet essai est une tentative pour décrire une autre vision du monde. Nous prenons comme point de départ deux grandes découvertes du 20^e siècle : les géométries fractales et la mécanique quantique. Les premières induisent l'idée d'une invariance d'échelle dans la description, la compréhension, la modélisation du monde où nous vivons. La seconde repose sur un socle de connaissances tout à fait imparfaites et a le très grand bonheur de donner des prédictions correctes dans le monde de l'infiniment petit.

“Fractaquantum” est le premier mot de “fractaquantum hypothesis”, traduction anglaise d’“hypothèse fractaquantique”. Ce postulat consiste à supposer le monde quantique à toutes les échelles de l'espace. Nous ne posons pas de concepts philosophiques élaborés, au-delà de nos compétences. Nous tirons simplement quelques conséquences de l'hypothèse fractaquantique et tentons de la justifier, même si cette position va à l'encontre de l'histoire du développement de la pensée.

Bien entendu, des idées voisines de ce point de vue ont été proposées par d'autres auteurs. Nous citons par exemple (et la liste n'est pas limitative !) Erwin Schrödinger (1944), Laurent Nottale (1992), Henry Stapp (1995), Stuart Hameroff et Roger Penrose (1996, 2014), Johnjoe McFadden (2001), Giuseppe Vitiello (2001), Evelyne Andreewsky (2002), Keith van Rijsbergen (2004), Mioara Mugur-Schächter (2006), Peter Bruza *et al* (2009), Massimo Blasone, Petr Jizba et Giuseppe Vitiello (2011), Jerome Busemeyer et Peter Bruza (2012), Thomas Nagel (2012), Pierre Uzan (2012), Alexei Grinbaum et François-David Sebbah (2014), Harald Atmanspacher et Ulrich Müller-Herold (2016), Andrei Khrennikov (2019) et Thomas

INTRODUCTION

Filk (2020). Citons également le livre édité par Michel Bitbol (2009) qui propose “d’appliquer la théorie quantique aux sciences humaines sans réduire l’homme à la physique”.

Notre démarche a été également influencée par la rencontre à Oxford en 2008 du groupe “Quantum Interaction”. Il nous a permis de confronter notre hypothèse à un réseau de scientifiques qui partage le paradigme suivant : “La mécanique quantique émerge de la physique dans des domaines non quantiques tels que le langage humain, la cognition, l’extraction de données, la biologie, la science politique, l’étude des organisations et l’intelligence artificielle”.

Cet ouvrage n’est pas fluide comme un roman. Malgré nos efforts, de nombreux défauts comme des variations de style, des répétitions ou des maladresses rendent la lecture parfois difficile. Le matériau initial de ce livre est une suite d’articles. Nous les avons assemblés, tronqués, augmentés, traduits parfois puis recousus ensemble à la façon d’un costume d’Arlequin. Le résultat n’est certainement pas le texte limpide que j’aurais aimé lire ! Au-delà de la forme, le fond des divers sujets abordés est touffu, certaines hypothèses sont osées et peu de preuves convaincantes sont proposées. Nous sommes ici dans une dynamique d’exploration des idées.

Cet essai propose huit chapitres : fractales, quantique, Atomes, hypothèse, structures, mesure, spectre, intrication. Les Atomes, avec un A majuscule, sont bien entendu définis un peu plus loin dans l’ouvrage. Précisons que le mot “spectre” s’entend au sens mathématique de “théorie spectrale”, calcul de valeurs propres et de vecteurs propres. L’intrication est une notion fondamentalement quantique introduite à la fin du second chapitre.

Lorsqu’un mot spécialisé est utilisé pour la première fois, il est mis entre guillemets et il est expliqué ou défini. L’emploi des mathématiques est le plus réduit possible dans le corps du texte. Les formules essentielles sont le plus souvent proposées comme notes de pied de page, à l’exception des trois annexes où nous utilisons librement quelques expressions algébriques. Les références bibliographiques sont regroupées en fin d’ouvrage et nous avons le plus possible cité les références originales.

Moulin d’Andé, 13 juillet 2020.