

# La PLANÈTE TERRE et ses EXTRAORDINAIRES PROPRIÉTÉS

*Émergence, adaptation, autorégulation*



Philippe Bertrand



# Table des matières

<b>Avant-propos .....</b>	3
---------------------------	---

## CHAPITRE 1

<b>L'état le plus structuré de la matière .....</b>	5
1. Hasard et nécessité? .....	5
2. La structuration de la matière, à la fois microscopique et macroscopique .....	6
3. La beauté dans la structuration de la matière .....	7
4. Quelle est l'origine de la matière? .....	12
5. D'où vient la diversité chimique de la matière? .....	14
6. La structuration stellaire et planétaire de la matière .....	18
7. La structuration de la matière non vivante sur la Terre .....	20
8. La première habitabilité de la Terre .....	22
9. Quand la structuration de la matière devient adaptative .....	23
10. Qu'appelle-t-on les cycles de matière? .....	31
11. La structuration fractale et dynamique de la matière terrestre .....	39
12. Une structuration porteuse et gardienne de l'information .....	44
13. La Terre, un tableau à la fois universel et unique .....	45

## CHAPITRE 2

<b>Vers l'habitabilité .....</b>	47
1. Préambule sur les habitants et l'habitabilité .....	47
2. La Terre primitive était inhabitable .....	47
3. Le rôle fondateur précoce des premiers océans .....	48
4. Les premiers océans et la réduction de l'effet de serre primitif .....	49
5. L'océan, régulateur de l'effet de serre depuis 4 milliards d'années .....	53
6. L'océan, médiateur chimique du carbone sur notre planète .....	60
7. Qu'appelle-t-on le paradoxe du Soleil jeune? .....	61
8. La tectonique des plaques et l'effet de serre .....	62

CHAPITRE 3

<b>La Terre et l'information ou la Terre génétique</b>	65
1. La structuration de la matière est d'abord une accumulation d'information	65
2. Qu'est-ce que l'information génétique?	72
3. L'information génétique, l'adaptabilité et la régulation	73
4. Le début de l'information biologique, ou l'émergence de la vie	81
5. L'information génétique n'est pas égoïste	85

CHAPITRE 4

<b>La Terre et l'énergie – <i>La machine énergétique la plus aboutie grâce aux émergences de la photosynthèse et de la respiration</i></b>	87
1. Qu'est-ce que l'énergie?	87
2. Le bilan énergétique de la Terre	90
3. Le flux géothermique, faible mais si important pour la vie!	94
4. L'énergie chimique accumulée, un des secrets de la Terre	95

CHAPITRE 5

<b>La Terre et l'habitabilité évolutive</b>	101
1. Partout où la vie est possible, mais à chacun son habitabilité!	101
2. Les conditions objectives d'habitabilité, requises par tous les êtres vivants	103
3. Les conditions dynamiques héritées de la formation du système solaire	104
4. Des propriétés complémentaires acquises au début de l'histoire de la Terre	116
5. Un acquis tardif, la couche d'ozone stratosphérique	119
6. La vie agit localement et globalement sur les milieux habitables	120
7. Des évolutions adaptatives ont contribué à réguler l'habitabilité globale	122
8. Une régulation de l'habitabilité globale?	125

CHAPITRE 6

<b>Les régulations du système Terre</b> .....	127
1. Qu'est-ce qu'une vraie régulation?.....	127
2. Parler d'autorégulation du système Terre est une trivialité .....	128
3. La régulation de l'effet de serre, un mécanisme abiotique.....	128
4. La régulation des nutriments océaniques, une dynamique de populations .....	133
5. La régulation de l'oxygène, la plus belle expression de l'autopoïèse terrestre .....	138
6. La Théorie Gaia.....	161
7. Le Monde des Pâquerettes ( <i>Daisy World</i> ) .....	163

CHAPITRE 7

<b>La Terre et les humains – <i>Et l'homme dans tout cela !</i></b> .....	169
1. Le temps humain et le temps de la Terre .....	169
2. Notre ancêtre commun LUCA.....	171
3. L'habitabilité subjective des humains et sa globalisation .....	176
4. L'extraordinaire capacité acquise par les humains de mobiliser l'énergie.....	177
5. L'impact de l'humain sur ses milieux de vie .....	180
6. L'impact humain sur le climat et l'environnement global .....	182
7. L'impact humain sur la biodiversité et ses conséquences .....	188
8. Les risques à court terme de l'activité humaine pour les humains .....	196
9. Le risque d'un emballement irréversible du système climatique? .....	201
10. Vous avez dit géo-ingénierie?.....	204
11. La résilience du système Terre face à la perturbation anthropique.....	208
12. L'émergence d'une intelligence collective salvatrice?.....	210