

# Table des matières

<b>Introduction</b> . . . . .	1
Georges CHAPOUTHIER et Marie-Christine MAUREL	
<b>Chapitre 1. Traces et indices possibles des premières formes de vie.</b> . . . . .	5
Marie-Christine MAUREL	
1.1. Introduction. . . . .	5
1.2. Les « choses » se sont-elles toujours passées telles qu’observées aujourd’hui ? . . . . .	6
1.3. Des traces fossiles ? . . . . .	8
1.4. Des éléments géochimiques confortant ces résultats récents . . . . .	11
1.5. Mise en compartiment des ressources et de la biomasse primitive . . . . .	13
1.6. Reconstruire une cellule vivante : une large gamme de possibilités explorée, du minéral à l’organique. . . . .	16
1.7. Conclusion . . . . .	17
1.8. Remerciements. . . . .	18
1.9. Bibliographie. . . . .	18
<b>Chapitre 2. La nature de la vie</b> . . . . .	23
Andreas LOSCH	
2.1. Observations et hypothèses . . . . .	23
2.2. Descriptions et définitions . . . . .	25
2.3. Exploration . . . . .	27
2.4. Conclusion . . . . .	29
2.5. Bibliographie. . . . .	30

<b>Chapitre 3. De la forme à la fonction.</b> . . . . .	<b>33</b>
Jean-Pierre GASC	
3.1. Forme : un concept au service de la connaissance . . . . .	33
3.2. Des éléments structuraux de base : de la molécule à la cellule . . . . .	35
3.3. Le poids du cadre physique . . . . .	38
3.4. Le mésoderme : matériau de base au service de gènes architectes. . . . .	40
3.5. Les appendices et les lois de la mécanique . . . . .	42
3.6. La locomotion « appendiculaire » sur la terre ferme. . . . .	44
3.7. Les sans pattes . . . . .	48
3.8. Et la tête. . . . .	49
3.9. Bibliographie. . . . .	51
<b>Chapitre 4. <i>On Growth and Form</i> : contexte et destinée</b> . . . . .	<b>55</b>
Jean-Pierre GASC	
4.1. Le programme de D'Arcy Thompson . . . . .	58
4.2. Application des mathématiques à la morphométrie . . . . .	64
4.3. Bibliographie. . . . .	66
<b>Chapitre 5. L'émergence de la forme dans l'histoire de l'épigénétique.</b> . . . . .	<b>69</b>
Jonathan B. WEITZMAN	
5.1. Introduction. . . . .	69
5.2. De l'épigénèse à l'épigénétique . . . . .	70
5.3. L'évolution du paysage épigénétique. . . . .	72
5.4. Modernisation du paysage épigénétique . . . . .	74
5.5. Du paysage épigénétique à la conformation chromosomique . . . . .	75
5.6. Conclusion : de la forme à la fonction . . . . .	78
5.7. Remerciements. . . . .	79
5.8. Bibliographie. . . . .	79
<b>Chapitre 6. Les nombreuses formes de détection microbienne de la parenté et de la nature</b> . . . . .	<b>83</b>
Guillermo PAZ-Y-MIÑO-C et Avelina ESPINOSA	
6.1. Du puzzle des insectes sociaux de Darwin aux microbes . . . . .	84
6.2. Poignées de main de parenté ou parenté chez les bactéries. . . . .	85
6.3. Le monde de la discrimination/reconnaissance des clones chez les amibes . . . . .	90

6.4. Microbes sociaux et multicellularité . . . . .	93
6.5. Conclusion . . . . .	100
6.6. Bibliographie . . . . .	101

## **Chapitre 7. Élaboration et évolution des formes végétales . . . . . 107**

Florian JABBOUR et Guilhem MANSION

7.1. Introduction . . . . .	107
7.2. Diversité des formes végétales et des fonctions associées . . . . .	108
7.2.1. Vision anthropocentrique des formes végétales . . . . .	108
7.2.2. Formes végétales perçues par les pollinisateurs . . . . .	109
7.3. Origine et évolution des formes végétales . . . . .	110
7.3.1. Mise en place des formes durant l'ontogenèse . . . . .	110
7.3.2. Considérations physico-mathématiques sur la morphogenèse végétale. . . . .	111
7.3.3. Mise en place des formes durant la phylogenèse. . . . .	113
7.4. Origine et évolution des formes végétales . . . . .	117
7.4.1. Utilité pour les sociétés humaines . . . . .	117
7.4.2. Utilité pour les botanistes classificateurs . . . . .	120
7.5. Conclusion . . . . .	124
7.6. Remerciements . . . . .	124
7.7. Bibliographie . . . . .	124

## **Chapitre 8. Les formes de la mémoire . . . . . 131**

Robert JAFFARD

8.1. Introduction . . . . .	131
8.2. Le polymorphisme de la mémoire . . . . .	132
8.3. Les mémoires non associatives . . . . .	133
8.3.1. L'habituation et la sensibilisation . . . . .	134
8.3.2. L'amorçage ( <i>priming</i> ) . . . . .	135
8.3.3. L'apprentissage perceptif . . . . .	136
8.4. Le conditionnement classique . . . . .	137
8.4.1. Définition opérationnelle, règles du conditionnement classique et exemples . . . . .	137
8.4.2. Théorie contemporaine du conditionnement classique . . . . .	138
8.4.3. L'importance du conditionnement classique . . . . .	140
8.5. Le conditionnement instrumental . . . . .	140
8.5.1. Loi de l'effet, théorie stimulus-réponse (S-R) et « habitudes » . .	141

8.5.2. De la théorie S-R aux théories cognitives . . . . .	142
8.5.3. Les deux facettes du conditionnement instrumental. . . . .	143
8.6. La mémoire procédurale comme système de mémoire . . . . .	144
8.6.1. Les habitudes : doubles dissociations fonctionnelles chez les mammifères . . . . .	144
8.6.2. La mémoire procédurale humaine et ses supports cérébraux . . .	146
8.7. La mémoire déclarative. . . . .	147
8.7.1. La mémoire épisodique et la mémoire sémantique : définitions, propriétés et relations . . . . .	148
8.7.2. Une mémoire épisodique chez les animaux ?. . . . .	150
8.8. La mémoire à court terme et la mémoire de travail . . . . .	151
8.8.1. Caractères généraux . . . . .	151
8.8.2. Les modèles . . . . .	152
8.8.3. La mémoire à court terme chez les animaux . . . . .	154
8.8.4. Les substrats cérébraux. . . . .	154
8.9. Conclusion : organisation et reconfiguration des différentes formes de mémoire. . . . .	155
8.10. Bibliographie . . . . .	157

## **Chapitre 9. La construction des univers sensoriels . . . . . 163**

Dalila BOVET

9.1. Introduction. . . . .	163
9.2. La chémoréception . . . . .	164
9.2.1. Le goût . . . . .	164
9.2.2. L'odorat. . . . .	166
9.3. La mécanoréception . . . . .	168
9.3.1. Le toucher . . . . .	168
9.3.2. Les lignes latérales . . . . .	169
9.3.3. L'audition . . . . .	170
9.4. L'électromagnétoréception. . . . .	172
9.4.1. La vision . . . . .	172
9.4.2. L'électroréception. . . . .	175
9.4.3. La magnétoréception . . . . .	175
9.4.4. La thermoréception . . . . .	176
9.5. Filtrage des informations . . . . .	177
9.6. Conclusion . . . . .	180
9.7. Bibliographie. . . . .	182

**Chapitre 10. Les formes affectives et sociales des robots . . . . . 183**

Laurence DEVILLERS

10.1. Introduction . . . . .	183
10.2. La communication avec des robots sociaux et émotionnels . . . . .	185
10.3. L'empathie des humains pour les machines . . . . .	186
10.4. Les émotions des machines. . . . .	188
10.5. Conclusion : risques et bénéfices . . . . .	190
10.6. Bibliographie . . . . .	192

**Chapitre 11. Quand la technologie médicale mime les formes vivantes . . . . . 195**

Didier FASS

11.1. Introduction . . . . .	195
11.2. Perspective historique et épistémologique . . . . .	196
11.2.1. Petite histoire comparée de la technologie médicale. . . . .	196
11.2.2. Perspective épistémologique. . . . .	202
11.2.3. Un cadre conceptuel et théorique : la théorie mathématique de la physiologie intégrative (MTIP) de Gilbert Chauvet . . . . .	206
11.2.4. Formes de pensée ou de traitement par les machines . . . . .	208
11.3. Simulation, biomimétique et bio-impression : un futur de la technologie médicale. . . . .	209
11.4. Bibliographie . . . . .	211

**Chapitre 12. Du vivant à la pensée : une architecture en mosaïque. . . 217**

Georges CHAPOUTHIER

12.1. Introduction . . . . .	217
12.2. Deux grands principes. . . . .	217
12.3. Gènes et cellules . . . . .	218
12.4. Des mosaïques anatomiques plus complexes . . . . .	220
12.5. Réhabilitation épistémologique de la reproduction asexuée. . . . .	221
12.6. Des mosaïques sociales . . . . .	222
12.7. Mosaïques encéphaliques. . . . .	222
12.8. Mosaïques de la pensée . . . . .	224
12.9. Des objets créés par l'homme . . . . .	227
12.10. Traits culturels humains et animaux. . . . .	228
12.11. Une universalité des mosaïques ? . . . . .	229
12.12. Conclusion : des bases philosophiques . . . . .	230
12.13. Bibliographie . . . . .	231

<b>Chapitre 13. Les technologies convergentes ou les paradoxes de la puissance</b> . . . . .	235
Jean-Michel BESNIER	
13.1. Introduction . . . . .	235
13.2. Pouvoir, domination, puissance . . . . .	237
13.3. Vie, technique, puissance . . . . .	239
13.4. L'« arrogance technologique » . . . . .	241
13.5. Convergence technologique et singularité . . . . .	243
13.6. Innovation, recherche, invention. . . . .	244
13.7. Conclusion . . . . .	245
13.8. Bibliographie . . . . .	246
 <b>Liste des auteurs</b> . . . . .	 249
 <b>Index</b> . . . . .	 251