

TECHNOSUP

Les FILIÈRES TECHNOLOGIQUES des ENSEIGNEMENTS SUPÉRIEURS

ENVIRONNEMENT

Ingénierie bio-inspirée

Principes et transition énergétique

Gérard MERLIN

Christophe MÉNÉZO

ellipses

Table des matières

Préface	3
Préambule	7
Chapitre I Introduction à la bio-inspiration	13
1 Origine de la bio-inspiration : Aspects historiques	14
2 Définitions et concepts	18
Chapitre II Ingénierie et développement durable	23
1 Définitions et principes de l'ingénierie	24
2 Ingénierie et conception durable	26
3 Principes d'éco-conception	33
4 Enjeux et défis de l'ingénierie de demain	52
Chapitre III Principes et organisation du monde vivant	55
1 Comprendre la vie (le vivant)	56
2 Organisation des systèmes vivants	59
3 Capacité de résilience et d'adaptation	72
Chapitre IV Performances du vivant	73
1 Limites de la vie	74
2 Performances du vivant : Vitesse, résistance, efficacité énergétique, vision,	76
3 Structures et performances : rapport de formes et lois conditionnant la croissance des systèmes vivants	77
4 Auto-construction : Interactions dynamiques et adaptations	104
5 Auto-construction : La nature sous forme de plis	106
Chapitre V Approche quantique de la vie et de ses mécanismes	113
1 Généralités sur la physique quantique	114
2 Magnétoréception et cohérence quantique	120
3 Photosynthèse et superposition	122
4 Effet tunnel et chaîne respiratoire	128
5 L'eau, la vie et la mécanique quantique	130
6 Moteurs moléculaires et nanotechnologies	139

Chapitre VI	Organisation, information, intelligence artificielle et bio-inspiration	147
1	Réseaux de neurones et intelligence collective	148
2	Hiérarchie, dynamique et organisation des systèmes vivants	155
Chapitre VII	Comment intégrer la bio-inspiration en ingénierie	161
1	Principes et concepts de la démarche d'ingénierie.	162
2	Méthode progressive	165
3	Méthode inverse	169
Chapitre VIII	Economie de l'ingénierie bio-inspirée	179
1	Intérêts économiques de la bio-inspiration	180
2	Exemples de développements bio-inspirés dans divers secteurs économiques	183
Chapitre IX	Bio-inspirations pour une transition énergétique et écologique	189
1	Surexploitation des ressources	190
2	Impact environnemental du secteur du bâtiment et de la ville	192
3	Le bâtiment, structure dissipative à faible efficacité énergétique	194
4	L'interface intérieur / extérieur	200
5	Matériaux à faible coût énergétique	209
6	thermoregulation bio-inspirée des ambiances confinées	213
7	transformation et génération d'énergie	216
Chapitre X	S'adapter en permanence par l'approche bio-inspirée.	221
Bibliographie		231
Index		237