

# SOMMAIRE

---

<i>Prologue</i> .....	13
<b>1. L'origine des premières molécules organiques</b> .....	<b>17</b>
La soupe primordiale de Miller .....	19
Les critiques de l'expérience de Miller .....	21
L'origine volcanique de la vie.....	24
L'origine extraterrestre de la vie .....	26
Philae a rendez-vous avec Tchoury.....	28
Au moins deux origines possibles à la vie.....	29
<b>2. Des premières molécules organiques aux premières molécules du vivant</b> .....	<b>31</b>
Une définition du vivant .....	31
L'ARN porteur d'information et catalyseur.....	32
Le monde à ARN .....	36
Des premières molécules organiques au premier ARN .....	38
<b>3. Du monde à ARN au monde à ADN</b> .....	<b>43</b>
Les remarquables propriétés de l'ADN .....	43
De l'ARN aux protéines... ..	47
... des protéines à l'ADN-U .....	50
... et de l'ADN-U à l'ADN-T.....	51
Le paradoxe d'Eigen.....	53
Le chaînon manquant de l'ARN à l'ADN .....	55

<b>4. Du monde à ADN aux premières cellules.....</b>	<b>57</b>
L'Arbre du Vivant.....	58
Les premières cellules.....	59
Trois origines possibles aux premières cellules.....	60
Les spécificités du monde eucaryote .....	66
À quoi ressemblaient les protocellules ? .....	67
<b>5. L'énergie des premières cellules et la Grande Oxydation .....</b>	<b>69</b>
L'énergie des premières cellules.....	70
L'arrivée des cyanobactéries.....	73
L'invention de la photosynthèse .....	74
L'invention de la respiration .....	75
L'ozone, protecteur du vivant.....	77
<b>6. Gènes et code génétique .....</b>	<b>79</b>
Qu'est-ce qu'un gène ?.....	79
Le code génétique.....	82
La presque universalité du code génétique.....	84
L'intrigante question des ARNt synthétases .....	86
<b>7. Des premiers eucaryotes aux animaux .....</b>	<b>91</b>
La théorie endosymbiotique.....	91
Un scénario possible pour l'apparition des premiers eucaryotes.....	93
L'origine du noyau des eucaryotes.....	95
Endosymbioses secondaires.....	97
Des amibes endosymbiotiques.....	98
Quand l'évolution rétrécit les génomes.....	99
Les nombreuses inventions du monde eucaryote .....	101
L'acquisition de la mobilité chez les eucaryotes .....	102
Les gènes en morceaux des eucaryotes.....	104
Des eucaryotes unicellulaires aux animaux.....	107
Les êtres vivants se sont complexifiés par bonds successifs.....	108
<b>8. Des animaux à l'homme.....</b>	<b>111</b>
Les fossiles, témoins de l'explosion précambrienne.....	113
L'horloge moléculaire.....	115

---

L'apparition des premiers chordés .....	117
Des chordés aux vertébrés .....	120
Des vertébrés aux mammifères .....	123
L'origine virale du placenta.....	124
La souris, proche parent de l'homme.....	125
<b>9. Des algues aux plantes.....</b>	<b>127</b>
Les embryophytes, premières plantes terrestres .....	127
Les trachéophytes et les premiers arbres .....	128
Les angiospermes ou plantes à fleurs.....	129
Le génome de l'arabette, angiosperme modèle.....	132
<b>10. Un animal doué de raison.....</b>	<b>135</b>
Une machine à fabriquer des images mentales.....	136
Le cerveau récompense ou punit .....	138
Le séquençage du génome humain.....	141
La quête des gènes qui font l'Humanité.....	144
Le métagénome humain .....	148
<b>11. L'homme moderne est un hybride.....</b>	<b>151</b>
Homme habile et homme dressé.....	152
L'homme de Néandertal.....	155
L'homme de Denisova.....	158
L'histoire de l'humanité revisitée .....	161
<b>12. Et Darwin dans tout ça ? .....</b>	<b>163</b>
L'origine des espèces .....	165
Les limites de la théorie darwinienne.....	167
La théorie neutraliste .....	170
Les grandes extinctions de masse .....	173
La sixième extinction.....	179
La phylogénie moléculaire et la théorie de la coalescence.....	181
Les limites de la phylogénie moléculaire .....	183
<b>13. Les forces évolutives qui façonnent les génomes .....</b>	<b>185</b>
Les génomes hybrides, une généralité du vivant .....	186

Le sexe, un moyen simple de créer de la diversité.....	189
Le prix du sexe.....	192
Le cas fascinant des bdelloïdes .....	193
Les transferts horizontaux.....	194
Les duplications totales de génomes.....	198
Que deviennent les gènes dupliqués ?.....	199
Évolution rapide des génomes eucaryotes par chromothripsie .....	202
De spectaculaires bonds évolutifs.....	204
<b>14. Demain, un synthézoaire ? .....</b>	<b>207</b>
La révolution de la biologie moléculaire.....	208
La naissance de la biologie de synthèse .....	209
Les premiers gènes synthétiques .....	212
Les premiers génomes synthétiques .....	213
Pourquoi synthétiser des génomes entiers ? .....	215
Vers la création de nouvelles formes du vivant .....	218
<b>15. La vie existe-t-elle ailleurs que sur Terre ?.....</b>	<b>223</b>
Les exoplanètes .....	224
Une vie prébiotique dans notre système solaire ?.....	225
Une autre vie intelligente est-elle possible ?.....	227
<i>Épilogue</i> .....	231
LUCA : le dernier ancêtre commun universel.....	231
LUCA a-t-il jamais existé ? .....	233
Le libéralisme du vivant.....	234
Demain, l'univers sans l'homme.....	239
<i>Glossaire</i> .....	241

*Les noms suivis d'un astérisque sont définis dans le glossaire à la fin de l'ouvrage.*