Table des matières

Préface de Jean Gayon	3
Avant-propos	7

Première Partie

Des Sumériens à Cuvier, créationnisme et fixisme

1. L'émergence de la spiritualité chez l'homme	15
1.1. Les sépultures, expressions de croyances en un au-delà.....	15
1.2. La première religion du monde, le chamanisme.....	17
2. La création en Mésopotamie	19
2.1. Les premiers mythes des hommes modernes	19
2.2. Les textes sumériens et akkadiens.....	20
2.3. La création de l'univers.....	21
2.4. La création de l'humanité	22
2.5. Le déluge	24
3. Les genèses bibliques	27
3.1. Le culte de Ba'al	27
3.2. Les genèses bibliques.....	28
3.2.1. <i>La création dans l'histoire sainte sacerdotale</i>	29
3.2.2. <i>La création dans l'histoire sainte yahviste ou histoire de Jérusalem</i>	32
3.3. Le déluge	34
4. La création dans les autres mythologies et religions	37
4.1. La création dans la mythologie grecque.....	37
4.1.1. <i>La création du monde</i>	37
4.1.2. <i>La création de l'homme</i>	39

4.1.3.	<i>Le déluge et la re-crédation des hommes</i>	39
4.1.4.	<i>Que conclure de ces mythologies ?</i>	40
4.2.	La création en Égypte	40
4.3.	La création dans l'Iran pré-islamique	40
4.4.	La création dans le Coran	40
4.5.	La création aux Indes	40
4.6.	La création au Tibet	44
4.7.	La création chez les Mongols	45
4.8.	La création en Chine	46
4.9.	La création dans le Sud-Est asiatique, en Océanie et en Australie	48
4.10.	La création chez les Amérindiens	49
4.11.	La création chez les Africains	50
5.	Le créationnisme et la naissance de la science	53
5.1.	Les mythes majeurs de création de l'humanité	53
5.2.	Le créationnisme et le fixisme	54
5.3.	Les mythes du déluge	55
5.4.	La naissance des idées scientifiques chez les philosophes grecs	55
5.4.1.	<i>Platon</i>	56
5.4.2.	<i>Aristote</i>	57
6.	Le conflit entre les religions et la science	59
6.1.	Le premier choc des concepts	59
6.2.	L'Église catholique et la Science	60
6.3.	Les réactions positiviste et scientiste	62
6.3.1.	<i>Le positivisme</i>	62
6.3.2.	<i>Le scientisme</i>	64
6.4.	Le mouvement créationniste protestant aux États-Unis	66
6.4.1.	<i>L'origine du créationnisme protestant</i>	66
6.4.2.	<i>La première croisade fondamentaliste :</i> <i>le procès du singe</i>	67
6.4.3.	<i>La deuxième croisade fondamentaliste :</i> <i>le créationnisme scientifique</i>	68
6.4.4.	<i>Les méthodes et les incohérences</i> <i>du créationnisme scientifique</i>	70
6.4.5.	<i>La troisième croisade fondamentaliste :</i> <i>l'intelligent design</i>	72
6.4.6.	<i>Le créationnisme en France aujourd'hui</i>	73

- 6.5. La montée de la pensée unique :
un néoscientisme ?74

Deuxième Partie
**L'idée d'évolution,
Le transformisme contre le catastrophisme**

7. L'audacieuse idée d'évolution81
- 7.1. Les premiers scientifiques,
les découvertes et l'avant-garde des idées81
- 7.2. L'idée d'évolution82
- 7.3. Maupertuis, précurseur de la dérivation
des espèces et du mutationnisme84
- 7.4. Buffon et l'histoire naturelle85
- 7.5. Carl von Linné, inventeur de la classification87
- 7.6. Quelques autres grands noms de scientifiques
du XVIII^e siècle89
8. Lamarck et Geoffroy Saint-Hilaire contre Cuvier91
- 8.1. Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet,
Chevalier de Lamarck92
- 8.2. Geoffroy, surnommé Saint-Hilaire.....92
- 8.3. Georges Cuvier94
- 8.4. Les polémiques Geoffroy Saint-Hilaire et Cuvier97
9. Le Transformisme ou Lamarckisme.....101

Troisième partie
Le Darwinisme

10. Le voyage de Darwin autour du monde111
11. L'élaboration de la théorie115
- 11.1. L'ébauche de la théorie de la sélection naturelle
dans son contexte intellectuel.....116
- 11.2. Wallace entre en scène120
- 11.3. La séance du 1^{er} juillet 1858
à la Société linnéenne de Londres122

12. La théorie de la descendance avec transformation au moyen de la sélection naturelle.....	125
12.1. Les grands principes de la théorie de la descendance	125
12.2. La sélection naturelle.....	126
12.3. La sélection sexuelle	128
12.4. Les difficultés de la théorie et la pangenèse	128
12.5. Darwin a-t-il eu des précurseurs ?	130
13. La récidence avec l'homme	133

Quatrième Partie

Le développement. Les séries paléontologiques.

Les lois de l'hérédité, le néo-darwinisme, le néo-lamarckisme.

Le darwinisme social et l'eugénisme

14. Les lois du développement	139
14.1. Le développement de l'embryologie	139
14.1.1. <i>Les préformistes</i>	139
14.1.2. <i>Les épigénistes</i>	140
14.2. Les relations entre le développement et l'histoire évolutive	141
14.3. Les avancées de la biologie et de l'embryologie	143
14.4. La loi biogénétique d'Haeckel	143
15. Les séries paléontologiques.....	147
15.1. La documentation chez les Vertébrés	147
15.2. La guerre des os... ..	148
15.3. La documentation chez les Invertébrés	149
16. Les lois de l'hérédité.....	153
16.1. Les expérimentations.....	155
16.2. Les lois de Mendel	157
17. Le néo-darwinisme, le néo-lamarckisme et les dérives du darwinisme social et de l'eugénisme.....	159
17.1. Le néo-darwinisme	160
17.2. Le néo-lamarckisme.....	162
17.2.1. <i>Cope, chef de file du néo-lamarckisme</i>	162
17.2.2. <i>La dérive néo-lamarckienne de Lyssenko</i>	163
17.2.3. <i>Le néo-lamarckisme réfuté</i>	164

17.3. Le darwinisme social et l'eugénisme	165
17.3.1. <i>Le darwinisme social</i>	166
17.3.2. <i>L'eugénisme</i>	167

Cinquième Partie

Le mutationnisme et la crise du transformisme

18. Le mutationnisme et les deux génétiques.....	175
18.1. La redécouverte des lois de Mendel	175
18.2. La découverte des mutations	175
18.3. La génétique typologique	178
18.4. La génétique des populations	183
19. La crise du transformisme en France.....	185
19.1. Du néo-lamarckisme à l'orthogénèse	185
19.2. Bergson et Teilhard de Chardin	187
19.3. Une théorie embryologique finaliste anti-darwinienne de l'évolution en 1993	188
19.4. Les causes de cette crise du transformisme	190

Sixième Partie

La théorie synthétique de l'évolution

20. La théorie synthétique	195
20.1. De la génétique des populations à la théorie synthétique.....	195
20.1.1. <i>Fisher et les statistiques de la génétique</i>	195
20.1.2. <i>Chetverikov et les généticiens russes</i>	196
20.1.3. <i>Haldane et les mathématiques de la sélection naturelle</i>	197
20.1.4. <i>Wright et la génétique de la sélection naturelle</i>	198
20.1.5. <i>Ford et la génétique écologique</i>	199
20.1.6. <i>Dobzhansky</i>	199
20.1.7. <i>Huxley et la synthèse moderne</i>	200
20.1.8. <i>Mayr et l'apport de la biologie</i>	201
20.1.9. <i>Simpson et l'apport de la paléontologie</i>	203

20.2. Les concepts de la théorie synthétique	208
20.3. La théorie neutraliste de l'évolution	210

Septième Partie

Quoi de neuf depuis Darwin ?

Les nouvelles orientations de la théorie de l'évolution

21. La révolution moléculaire	215
21.1. De la découverte de la nucléine à l'ADN	215
21.2. La molécule d'ADN	220
21.3. De l'ADN à la génomique	224
21.3.1. <i>La régulation des gènes : le modèle opéron</i>	226
21.3.2. <i>Les ARN messagers</i>	227
21.3.3. <i>Le code génétique</i>	228
21.3.4. <i>La structure du génome</i> <i>et les outils du génie génétique</i>	231
21.4. Le gène, le codage des protéines et ses mutations	235
21.4.1. <i>Structure du gène</i>	235
21.4.2. <i>Le codage des protéines</i>	237
21.4.3. <i>Les mutations</i>	238
21.4.3.1. <i>Quelques exemples de mutations</i>	239
21.4.3.2. <i>L'horloge moléculaire</i>	240
21.5. Les transposons et leur rôle dans l'évolution	241
21.5.1. <i>Les transposons</i>	241
21.5.2. <i>Rôle des transposons dans l'évolution</i>	242
22. De la génétique à la génomique	245
22.1. La génomique	245
22.2. La transgénèse	246
22.2.1. <i>Les organismes génétiquement modifiés</i> <i>(OGM)</i>	247
22.2.2. <i>La thérapie génique</i>	248
22.2.3. <i>Les médicaments transgéniques</i>	249
22.2.4. <i>Le clonage</i>	250
22.3. Les empreintes génétiques	250
22.4. Le séquençage du génome humain	251
22.5. Les génomes séquencés	256

23. La découverte des gènes <i>Hox</i>	259
23.1. Les mutants homéotiques	259
23.2. La découverte des gènes homéotiques	260
23.2.1. <i>Edward B. Lewis et les gènes homéotiques</i>	261
23.2.2. <i>Walter Jakob Gehring et l'homéoboîte</i>	263
23.2.2.1. L'homéoboîte	264
23.2.2.2. La formation d'un œil.....	265
23.2.2.3. La structuration du corps.....	267
23.2.3. <i>Les gènes Hox chez les plantes : les MADS-box</i>	268
24. Le développement, lien entre le génotype et le phénotype	271
24.1. La reformulation de Garstang et l'embryologie expérimentale	271
24.2. La mécanique du développement et l'induction embryonnaire	272
24.3. Le paysage épigénétique.....	273
24.4. La relativité du développement : les hétérochronies.....	275
24.4.1. <i>Les altérations de la vitesse du développement</i>	277
24.4.1.1. La néoténie ou décélération ou encore retardation	277
24.4.1.2. L'accélération	278
24.4.2. <i>Les altérations de l'âge d'apparition de la maturité sexuelle</i>	280
24.4.2.1. La progenèse ou l'hypomorphose	280
24.4.2.2. L'hypermorphose	282
24.4.3. <i>Les pré et post-développements</i>	284
24.5. La génétique des hétérochronies	285
24.6. Les facteurs épigénétiques des hétérochronies	287
24.6.1. <i>Le rôle de l'environnement dans la décélération des axolotls</i>	287
24.6.2. <i>L'action de l'environnement sur le développement des larves d'échinodermes</i>	288
24.7. La complexité des interactions cellulaires dans le développement	288
25. Les avancées de la paléontologie	291
25.1. Les méthodes statistiques	292
25.2. La morphologie géométrique.....	294

25.3. Évolution continue <i>versus</i> discontinue	297
25.3.1. Le modèle du gradualisme phylétique	298
25.3.2. Le modèle des équilibres ponctués	300
25.3.3. Le modèle des équilibres et déséquilibres ponctués	303
25.3.4. Les tendances évolutives.....	308
25.3.5. Discontinu <i>versus</i> continu dans la hiérarchie d'organisation du vivant.....	312
25.3.6. Le problème des chaînons manquants	315
25.4. Biodisparité et biodiversité.....	316
25.5. Radiations, extinctions et contingence	318
26. Évo-Dévo, la nouvelle synthèse entre la biologie du développement et la paléontologie	323
26.1. Évo-Dévo	323
26.2. L'évolution des gènes <i>Hox</i>	325
26.2.1. D'une séquence <i>Hox</i> à quatre séquences paralogues	326
26.2.2. Les axes antéro-postérieur et dorso-ventral des insectes.....	331
26.2.3. La souris serait-elle une mouche inversée ?	332
26.2.4. La mise en évidence de la traçabilité des cellules : les chimères caille-poulet	334
26.2.5. La crête neurale et l'évolution des Vertébrés	336
26.2.6. La formation des membres, un mystère résolu	338
27. La systématique et la cladistique	341
27.1. La systématique fixiste de Linné	341
27.2. La systématique évolutive	342
27.3. La systématique phénétique.....	343
27.4. La systématique phylogénétique ou cladisme	343
27.4.1. Les principes de la systématique phylogénétique	343
27.4.2. La démarche cladistique et ses biais	345
27.4.3. Cladistique comparée	347
28. Le rôle de l'environnement et du comportement dans l'évolution : sélection naturelle, sexuelle et adaptation	351
28.1. Lamarck et Geoffroy Saint-Hilaire : les changements de circonstances	352

28.2. La sélection artificielle et la sélection naturelle	352
28.3. Les rôles de la sélection naturelle	353
28.3.1. <i>La sélection naturelle qui filtre</i> <i>en donnant un label de survie</i>	353
28.3.2. <i>La sélection naturelle qui construit</i>	355
28.3.2.1. Graduaptation	355
28.3.2.2. Les mimétismes : l'invention des camouflages	356
28.4. De l'éthologie à la sociobiologie et à l'écologie comportementale	357
28.4.1. <i>Le développement de l'éthologie</i>	357
28.4.1.1. L'éthologie objectiviste ou classique	358
28.4.1.2. Le béhaviorisme	360
28.4.1.3. La Gestalt théorie	361
28.4.2. <i>La sociobiologie</i>	361
28.4.3. <i>L'écologie comportementale</i>	363
28.5. L'adaptation	365
29. Le déterminisme et le hasard dans l'évolution	369
29.1. Le déterminisme	370
29.2. Qu'est-ce que le hasard ?	371
29.3. La contingence et le contingentisme	374
29.3.1. <i>La contingence</i>	374
29.3.2. <i>Le contingentisme</i>	374
29.4. Les interventions du hasard dans l'évolution	374
29.4.1. <i>Le hasard des mutations de Monod</i>	375
29.4.2. <i>Les autres loteries du vivant</i>	376
29.5. La dynamique non linéaire	377
29.6. Les applications de la dynamique non linéaire	378
29.6.1. <i>Le non linéaire dans les apparitions</i> <i>et extinctions des espèces</i>	378
29.7. La théorie de la relativité d'échelle	380
29.7.1. <i>Le principe de relativité d'échelle</i>	380
29.7.2. <i>Effets impliqués dans l'espace standard</i> <i>et l'espace des échelles</i>	385
29.7.2.1. Les effets dans l'espace standard	385
29.7.2.2. Les effets dans l'espace des échelles	386
29.8. La distribution des bifurcations des cladogrammes selon une loi log-périodique	388
29.8.1. <i>Les lois log-périodiques appliquées</i> <i>aux cladogrammes du vivant</i>	389

29.8.2. <i>La signification de la répartition fractale des innovations majeures</i>	390
29.8.3. <i>La signification du temps critique</i>	393
29.8.4. <i>La distribution log-périodique en biologie</i>	395
29.9. <i>Linéaire, non linéaire, lois déterministes, hasard, contingence, relativité d'échelle et « déterminisme probabiliste »</i>	396
29.9.1. <i>Linéaire et non linéaire</i>	396
29.9.2. <i>La révolution de la relativité d'échelle avec comme objectif la formulation d'une biologie systémique théorique</i>	396
29.9.3. <i>Une structure de l'univers qui entraîne un dualisme déterminisme-hasard</i>	397
30. <i>Vers une théorie globale du système Vie</i>	401
30.1. <i>Un bilan historique et conceptuel</i>	401
30.1.1. <i>Des conceptions irrationnelles archaïques qui ont la vie dure</i>	401
30.1.2. <i>Les stades successifs de la théorie de l'évolution</i>	402
30.1.3. <i>Les concepts retenus de chaque stade</i>	402
30.1.3.1. <i>Les concepts retenus du transformisme</i>	402
30.1.3.2. <i>Les concepts nouveaux du darwinisme</i>	402
30.1.3.3. <i>Les concepts attachés au mutationnisme</i>	403
30.1.3.4. <i>Les concepts issus du néo-darwinisme</i>	403
30.1.3.5. <i>Les concepts post-néo-darwiniens</i>	403
30.2. <i>Vers une théorie globale du système Vie</i>	404
30.2.1. <i>La vie est contrainte par des lois de la relativité d'échelle</i>	404
30.2.2. <i>Les mécanismes de l'évolution des espèces</i>	406
30.2.3. <i>La Vie réintégrée naturellement dans l'univers</i>	409
30.2.4. <i>Un bilan comparatif des sciences physiques et biologiques</i>	409
30.2.5. <i>Prospectives probabilistes : biologie systémique théorique et théorie globale du système Vie...</i>	411
31. <i>Postface</i>	413

Document et références	415
Document : Version originale de la présentation par Charles Lyell et Jos. D. Hooker des articles de Darwin et Wallace publiés dans le <i>Journal of the Proceedings of the Linnean Society, Zoology,</i> volume 3, page 45 à 62, le 20 août 1858	415
Références	417
Glossaire	443
Remerciements	467