

# Table des matières

<b>Introduction</b> . . . . .	1
<b>Chapitre 1. En suivant le fil d'Ariane de la génétique jusqu'à l'ADN</b> . . . . .	15
1.1. La naissance de la génétique. . . . .	15
1.2. Les bases d'une science nouvelle . . . . .	19
1.3. Gène, locus et cartes factorielles . . . . .	21
1.4. La mutagenèse, premières idées sur la nature matérielle du gène . . . . .	24
1.5. Premières idées sur les produits des gènes . . . . .	27
1.6. L'ordre des choses et les éléments du désordre. . . . .	28
1.7. Disséquer l'invisible : allélisme, cistron et encore le locus . . . . .	30
1.8. La piste de l'ADN . . . . .	33
1.9. À retenir. . . . .	35
1.10. Bibliographie . . . . .	35
<b>Chapitre 2. La nature moléculaire des gènes et de leurs produits</b> . . . . .	39
2.1. L'ADN et sa réplication . . . . .	39
2.2. Permanence et altération de l'ADN, les mutations. . . . .	40
2.3. La synthèse des protéines et le dogme central de la biologie moléculaire . . . . .	42
2.4. Le code génétique : comment lire le message génétique . . . . .	49
2.5. Premier paradigme du mode d'expression des gènes : l'opéron lactose bactérien . . . . .	54

2.6. Transcription inverse et rétrogènes . . . . .	57
2.7. Exons, introns et épissage, première complexité de la vie des ARN . . .	58
2.8. Édition des séquences, deuxième complexité de la vie des ARN . . . .	65
2.9. L'interférence des ARN et l'épigénétique . . . . .	67
2.10. À retenir . . . . .	70
2.11. Bibliographie . . . . .	71

**Chapitre 3. Les chromosomes et la reproduction . . . . . 75**

3.1. Les « vrais » chromosomes . . . . .	75
3.2. La reproduction sexuée et l'alternance des générations . . . . .	77
3.3. La méiose . . . . .	79
3.4. Le déterminisme génétique du sexe . . . . .	84
3.4.1. Des gamètes au sexe . . . . .	84
3.4.2. Le déterminisme du sexe des animaux . . . . .	85
3.4.3. Le déterminisme du sexe des algues brunes . . . . .	87
3.5. La reproduction clonale et ses dérivés . . . . .	89
3.6. La génétique des organites . . . . .	91
3.6.1. Chez les eucaryotes unicellulaires . . . . .	91
3.6.2. Chez l'homme et dans le monde animal . . . . .	92
3.6.3. Chez les végétaux . . . . .	92
3.7. À retenir . . . . .	94
3.8. Bibliographie . . . . .	94

**Chapitre 4. Du génie génétique à la génomique . . . . . 97**

4.1. Restriction de l'ADN . . . . .	97
4.2. L'ADN recombinant et la naissance du génie génétique . . . . .	99
4.3. Le séquençage des macromolécules biologiques . . . . .	101
4.4. Les débuts de la génomique : les toutes premières séquences de génomes . . . . .	105
4.5. Le déclic . . . . .	106
4.6. L'impact des premiers vrais génomes . . . . .	107
4.7. Le génome humain . . . . .	110
4.8. Les nouvelles méthodes de séquençage des génomes et l'état actuel de la génomique . . . . .	112
4.9. À retenir . . . . .	114
4.10. Bibliographie . . . . .	115

<b>Chapitre 5. Unicité et polymorphisme des génomes . . . . .</b>	<b>117</b>
5.1. L'immensité des séquences d'acides nucléiques . . . . .	118
5.2. Les composantes des génomes et leur réplication . . . . .	119
5.3. Un peu de recul sur le contenu des génomes . . . . .	123
5.4. Traces du passé et moteurs d'avenir . . . . .	126
5.5. Les gènes dans les génomes . . . . .	131
5.6. Gènes et déterminisme génétique . . . . .	134
5.7. Les populations naturelles : <i>pan-</i> , <i>core-genomes</i> et SNP . . . . .	137
5.8. La génomique des populations . . . . .	140
5.9. La génétique des génomes . . . . .	141
5.10. À retenir . . . . .	142
5.11. Bibliographie . . . . .	143
<b>Chapitre 6. Dynamique naturelle et modifications dirigées des génomes . . . . .</b>	<b>145</b>
6.1. La dynamique des génomes . . . . .	145
6.2. Des acquis héréditaires . . . . .	148
6.2.1. Transformation par l'ADN et transfert horizontal de gènes . . . . .	148
6.2.2. Endosymbioses primaires des eucaryotes . . . . .	149
6.2.3. Virus et éléments transposables. . . . .	150
6.3. Les manipulations dirigées des génomes : principes et outils . . . . .	153
6.4. Les manipulations dirigées des génomes : applications . . . . .	157
6.5. À retenir . . . . .	160
6.6. Bibliographie . . . . .	161
<b>Chapitre 7. Des gènes et des hommes . . . . .</b>	<b>163</b>
7.1. L'ADN ancien et l'histoire des hommes. . . . .	164
7.2. Les traces du passé dans le génome humain d'aujourd'hui . . . . .	166
7.2.1. L'adaptation aux régions du monde . . . . .	167
7.2.2. L'adaptation aux modes de vie . . . . .	168
7.2.3. L'adaptation aux maladies. . . . .	169
7.2.4. L'inadaptation à la suite des sélections du passé. . . . .	170
7.2.5. Conclusion . . . . .	170
7.3. Les traces des climats du passé dans les arbres de nos forêts. . . . .	171
7.4. La domestication des plantes cultivées. . . . .	173
7.4.1. Les caractères de domestication . . . . .	174
7.4.2. Les mutations qui ont permis cette domestication . . . . .	175

7.5. La sélection des animaux d'élevage . . . . .	176
7.6. Conclusion . . . . .	180
7.7. À retenir . . . . .	182
7.8. Bibliographie . . . . .	182
<b>Chapitre 8. Génétique et santé humaine . . . . .</b>	<b>185</b>
8.1. Maladies « mendéliennes » et multifactorielles, un continuum de complexité . . . . .	186
8.2. L'interprétation et l'usage des séquences d'ADN . . . . .	186
8.3. L'autisme . . . . .	188
8.4. La thérapie génique . . . . .	190
8.5. Les multiples causes génétiques des cancers . . . . .	192
8.6. Les microbiotes . . . . .	196
8.7. À retenir . . . . .	199
8.8. Bibliographie . . . . .	200
<b>Chapitre 9. Maintenant et demain . . . . .</b>	<b>201</b>
9.1. Un monde vivant toujours à explorer . . . . .	201
9.2. La synthèse des génomes . . . . .	207
9.3. De nouvelles vies . . . . .	210
9.4. À retenir . . . . .	213
9.5. Bibliographie . . . . .	213
<b>Conclusion . . . . .</b>	<b>217</b>
<b>Glossaire . . . . .</b>	<b>223</b>
<b>Bibliographie . . . . .</b>	<b>243</b>
<b>Index . . . . .</b>	<b>245</b>