

# Génétique

J.-L. ROSSIGNOL

 4<sup>e</sup> édition

MASSON 

SCIENCE  
UNIVERSITAIRES  
DE  
STRASBOURG

# Table des matières

AVANT-PROPOS .....	V
<b>CHAPITRE PREMIER. — Introduction. La notion de matériel génétique et ses propriétés</b> .....	1
Existence du matériel génétique .....	1
Reproduction conforme et mutation .....	3
Indépendance et réversibilité des mutations .....	7
Conclusions .....	8
<b>CHAPITRE 2. — Nature du matériel génétique</b> .....	11
Matériel génétique des virus .....	12
Caractères généraux des virus (12). Cycle d'un virus : le phage T2 (14). Matériel génétique du bactériophage T2 (15). Matériel génétique des virus à ARN (18).	
Matériel génétique des bactéries .....	21
Caractéristiques du pneumocoque (21). Transformation bactérienne (24).	
Cas des organismes eucaryotiques .....	27
Structure de l'ADN .....	30
Nucléotides (30). Chaîne polynucléotidique (31). Existence de deux chaînes complémentaires (32).	
Variation quantitative et qualitative de l'ADN selon les espèces ..	33
<b>CHAPITRE 3. — Réplication du matériel génétique et division cellulaire chez les bactéries</b> .....	35
Vérification par marquage isotopique du mode semi-conservatif de réplication de l'ADN .....	37
Marquage de l'ADN (37). Détermination de la densité de l'ADN (37). Variation de la quantité d'ADN parental au cours des générations cellulaires (38). Vérification de l'existence d'une chaîne parentale et d'une chaîne néosynthétisée à la suite de la duplication de l'ADN (41).	
Réplication de l'ADN <i>in vitro</i> .....	41
Réplication du chromosome bactérien .....	43
Autoradiographie du chromosome bactérien (43). Division de la bactérie (48). Les ADN-polymérase (48).	
<b>CHAPITRE 4. — Division cellulaire chez les eucaryotes</b> .....	51
Observation cytologique de la mitose .....	52
La prophase (52). La métaphase (54). L'anaphase (54). La télophase (55). Le cytoplasme pendant la mitose (55).	
Appareil mitotique .....	56
Les microtubules (57). Rôle de l'appareil mitotique (57).	
Réplication de l'ADN pendant le cycle de division cellulaire .....	58

Moment de la duplication de l'ADN (58). Mode de duplication de l'ADN chromosomique (59). Existence de nombreux points de réplication dans chaque chromosome (61).	
Chromosomes .....	62
L'ADN chromosomique (62). Organisation de l'ADN dans la chromatine (63). Nombre et morphologie des chromosomes (67). Chromosomes polytènes (70).	
Conclusion .....	72
<b>CHAPITRE 5. — Mécanismes de transmission des gènes à travers la reproduction sexuée .....</b>	<b>73</b>
Signification biologique de la reproduction sexuée .....	73
Cycles de vie .....	75
Description cytologique de la méiose .....	77
Caractéristiques générales de la méiose (77). Première division méiotique : méiose I (ou division réductionnelle) (78). Seconde division méiotique : méiose II (ou division équationnelle) (81).	
Particularités de la méiose .....	82
Duplication de l'ADN pendant la méiose (82). Appariement des chromosomes et complexes synaptonémaux (83). Chiasmata (84).	
Conséquences génétiques de la méiose .....	87
<b>CHAPITRE 6. — Passage des gènes à travers la reproduction sexuée : transmission d'un couple de caractères alléliques .....</b>	<b>89</b>
Lois générales .....	89
Transmission d'un couple de caractères alléliques chez le pois ....	93
Matériel et méthodes d'étude (94). Résultats (95). Interprétation (96). Confirmations expérimentales (97).	
Un cas d'absence de dominance : le système MN .....	98
Observation de la phase haploïde .....	101
Cycle d'un organisme haplobiontique : le champignon <i>Neurospora</i> (103). Répartition égale des allèles à l'intérieur de chaque asque (105). Moment de la ségrégation des allèles au cours de la méiose (105).	
Conclusions .....	108
<b>CHAPITRE 7. — Passage des gènes à travers la reproduction sexuée : transmission de deux couples de caractères alléliques .....</b>	<b>109</b>
Définition de l'indépendance et la liaison génétique .....	109
Indépendance génétique .....	111
Observation de la phase haploïde (111). Observation de la phase diploïde (114). Interprétation de l'indépendance génétique (120).	
Liaison génétique .....	120
Mécanisme et définition de la distance génétique (120). Technique d'étude (122). Localisation des gènes liés (124). Cartes génétiques (127).	
Conclusion : théorie chromosomique de l'hérédité .....	128

<b>CHAPITRE 8. — Chromosomes et hérédité</b> .....	129
Chromosomes sexuels et hérédité liée au sexe .....	129
Chromosomes sexuels (130). Hérédité liée au sexe (131).	
Variation quantitative des chromosomes .....	135
Euploïdie (135). Aneuploïdie (137).	
Variation de la structure des chromosomes .....	139
Localisation cytologique des gènes .....	142
<b>CHAPITRE 9. — Structure et définition du gène</b> .....	147
Définition opérationnelle du gène chez <i>Neurospora</i> .....	147
Le gène : unité de fonction (147). Mutants biochimiques (148).	
Fabrication d'hétérocaryons : test de complémentation (149).	
Localisation des diverses unités fonctionnelles (151).	
Possibilité de décomposer le gène en sous-unités : existence de recombinaisons intragéniques .....	153
Test d'allélisme chez les organismes diploïdes .....	155
La couleur rouge vif des yeux chez la drosophile (156). Le gène lozengé : historique du cistron (156).	
Structure du gène .....	158
<b>CHAPITRE 10. — Fonction du gène : contrôle génétique de la structure primaire des protéines</b> .....	161
Perturbations génétiques du métabolisme .....	162
Relation gène-réaction .....	165
Détermination de la nature de la réaction déficiente (165).	
Chaîne de biosynthèse de l'arginine (167). Chaînes branchées et parallèles (169).	
Relation gène-protéine .....	169
L'enzyme inactif existe toujours après la mutation (171). Nature chimique des altérations héréditaires des protéines (174).	
Colinéarité gène-chaîne polypeptidique .....	178
<b>CHAPITRE 11. — Fonction du gène : biosynthèse des protéines et code génétique</b> .....	181
La synthèse des protéines ne se fait pas au niveau de l'ADN du gène .....	181
Nature chimique de l'intermédiaire .....	182
Acides ribonucléiques .....	185
Structure chimique de l'ARN (185). L'ARN ribosomique (186).	
ARN messagers (187). ARN de transfert (189).	
Traduction de l'ARN messager .....	191
Transcription et maturation de l'ARN .....	193
Code génétique et mutations .....	198
<b>CHAPITRE 12. — Transferts de gènes : mécanismes de parasexualité chez les bactéries, ingénierie génétique et transposition</b> .....	201
Processus de parasexualité chez les bactéries .....	202
Transformation bactérienne (202). Transduction (205). Conjugaison (207).	

Ingénierie génétique .....	212
Intérêts (212). Méthodes (213).	
Génétique moléculaire .....	223
Séquencer l'ADN (223). Amplification de l'ADN in vitro (224).	
Éléments génétiques mobiles .....	224
Séquences d'insertion et transposons (224). Rétrotransposons, rétrovirus et pseudogènes (226).	
<b>CHAPITRE 13. — Éléments de génétique des populations</b> .....	<b>229</b>
Polymorphisme des populations .....	229
Fréquence des allèles et des génotypes .....	232
Facteurs influençant la fréquence des allèles .....	235
Influence de la sélection (237). Dérive génétique (240).	
Sources du polymorphisme génétique .....	241
Hypothèse d'une dérive aléatoire d'allèles sélectivement neutres (241). Sélection et polymorphismes génétique (242).	
Eugénique et races .....	243
Consanguinité .....	245
Homogamie et consanguinité (245). Coefficient de consanguinité (246).	
<b>CHAPITRE 14. — Phénomènes de régulation et différenciation cellulaire</b> ..	<b>249</b>
Existence de variations des fonctions cellulaires indépendantes d'une variation génétique .....	250
Niveaux de régulation .....	252
Régulation de l'activité des protéines (253). Régulation de la traduction (254). Régulation de la transcription (256).	
Régulation du métabolisme bactérien .....	256
Régulation du métabolisme du lactose chez le colibacille : un système inductible (256). Induction coordonnée (257). Génétique du « système lac » (257). Interprétation : notions d'opéron et de gène régulateur (259). Systèmes répressibles (261). Conclusions (262).	
Régulation séquentielle et lysogénisation chez le bactériophage lambda .....	263
Différenciation cellulaire .....	266
Les cellules différenciées semblent toutes contenir la même information (267). Les cellules d'un organisme adulte n'utilisent qu'une partie de leur information, différente d'un tissu à l'autre (267). C'est au niveau du fonctionnement des gènes que se situe essentiellement l'origine des différences entre les cellules spécialisées (269). Activité séquentielle des gènes pendant le développement embryonnaire (270). Éléments de réflexion sur la régulation pendant la différenciation cellulaire (273). Maintien de l'état différencié (276).	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>278</b>
<b>INDEX ALPHABÉTIQUE</b> .....	<b>279</b>