

# Génétique

J.-L. ROSSIGNOL

2<sup>e</sup> EDITION

MASSON 

## TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS.....	v
TABLE DES MATIÈRES.....	vii
<b>CHAPITRE PREMIER. — Introduction. La notion de matériel génétique et ses propriétés.....</b>	<b>1</b>
1. — L'existence du matériel génétique .....	1
2. — Reproduction conforme et mutation .....	3
3. — Indépendance et réversibilité des mutations .....	7
4. — Conclusions .....	8
<b>CHAPITRE 2. — Nature du matériel génétique .....</b>	<b>11</b>
1. — Le matériel génétique des virus .....	12
Caractères généraux des virus (12); Cycle d'un virus: le phage T2 (14); Le matériel génétique du bactériophage T2 (15); Le matériel génétique des virus à ARN (18).	
2. — Le matériel génétique des bactéries .....	21
Caractéristiques du pneumocoque (21); La transformation bactérienne (24).	
3. — Le cas des organismes eucaryotiques .....	27
4. — La structure de l'ADN.....	30
Les nucléotides (30); La chaîne polynucléotidique (31); Existence de deux chaînes complémentaires (32).	
5. — Variation quantitative et qualitative de l'ADN selon les espèces .....	33
<b>CHAPITRE 3. — La réplication du matériel génétique et la division cellulaire chez les bactéries .....</b>	<b>35</b>
1. — 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 néo-synthétisée à la suite de la duplication de l'ADN (40).	
2. — La réplication de l'ADN in vitro .....	42

## TABLE DES MATIÈRES

3. — La réplication du chromosome bactérien ..... Autoradiographie du chromosome bactérien (43); La division de la bactérie (47).	42
<b>CHAPITRE 4. — La division cellulaire chez les eucaryotes</b> .....	49
1. — Observation cytologique de la mitose ..... La prophase (50); La métaphase (52); L'anaphase (52); La télophase (52); Le cytoplasme pendant la mitose (53).	50
2. — L'appareil mitotique ..... Structure et duplication du centrosome (54); Structure des fibres astériennes et fusoriales (54); Rôle de l'appareil mitotique (55).	54
3. — La réplication de l'ADN pendant le cycle de division cel- lulaire..... Moment de la duplication de l'ADN (56); Mode de duplication de l'ADN chromosomique (57); Existence de nombreux points de réplication dans chaque chromo- some (59).	56
4. — Les chromosomes ..... La chromatine dans le noyau interphasique (60); Struc- ture des chromosomes (62); Nombre et morphologie des chromosomes (65); Pérennité des chromosomes (68).	60
5. — Conclusion .....	70
<b>CHAPITRE 5. — Les mécanismes de transmission des gènes à travers la     reproduction sexuée</b> .....	72
1. — Signification biologique de la reproduction sexuée .....	72
2. — Les cycles de vie .....	74
3. — Description cytologique de la méiose ..... Caractéristiques générales de la méiose (76); Première division méiotique : Méiose I (ou division réduction- nelle) (77); Seconde division méiotique : méiose II (ou division équationnelle) (80).	76
4. — Les particularités de la méiose ..... La duplication de l'ADN pendant la méiose (81); L'ap- ariement des chromosomes et les complexes synapto- méniaux (82); Les chiasmas (83).	81
5. — Conséquences génétiques de la méiose.....	86
<b>CHAPITRE 6. — Le passage des gènes à travers la reproduction sexuée :     transmission d'un couple de caractères alléliques</b> .....	89
1. — Lois générales .....	89
2. — Transmission d'un couple de caractères alléliques chez le pois ..... Matériel et méthodes d'étude (93); Résultats (94); Interprétation (95); Confirmations expérimentales (97).	93

TABLE DES MATIÈRES

ix

3. — Un cas d'absence de dominance : le système MN .....	98
4. — Observation de la phase haploïde .....	100
Cycle d'un organisme haplobiontique : le champignon <i>neurospora</i> (102); Répartition égale des allèles à l'intérieur de chaque asque (104); Moment de la ségrégation des allèles au cours de la méiose (104).	
Conclusions .....	107
<b>CHAPITRE 7. — <i>Le passage des gènes à travers la reproduction sexuée : transmission de deux couples de caractères alléliques</i> .....</b>	
1. — Définition de l'indépendance et de la liaison génétique ...	109
2. — Indépendance génétique .....	110
Observation de la phase haploïde (110); Observation de la phase diploïde (114); Interprétation de l'indépendance génétique (121).	
3. — Liaison génétique .....	121
Mécanisme et définition de la distance génétique (121); Technique d'étude (122); Localisation des gènes liés (124); Cartes génétiques (127).	
4. — Conclusion : la théorie chromosomique de l'hérédité .....	128
<b>CHAPITRE 8. — <i>Les chromosomes et l'hérédité</i> .....</b>	
1. — Chromosomes sexuels et l'hérédité liée au sexe .....	129
Les chromosomes sexuels (130); Hérédité liée au sexe (131).	
2. — Variation quantitative des chromosomes.....	135
Euploïdie (135); Aneuploïdie (137).	
3. — Variation de la structure des chromosomes.....	140
4. — Localisation cytologique des gènes .....	143
<b>CHAPITRE 9. — <i>Éléments de génétique des populations</i>.....</b>	
1. — Fréquence des gènes .....	148
2. — Influence de la mutation .....	149
3. — Influence de la sélection .....	151
Les coefficients de sélection (151); Rôle de la pression de sélection sur la fréquence des allèles (152); Conclusions et réflexions (159).	
4. — Consanguinité .....	161
Homogamie et consanguinité (161); Coefficient de consanguinité (162); Consanguinité et homozygotie (164).	

CHAPITRE 10. — <i>Structure et définition du gène</i> .....	165
1. — Définition opérationnelle du gène chez neurospora .....	165
Le gène : unité de fonction (165); Les mutants biochimiques (166); Fabrication d'hétérocaryons : test de complémentation (167); Localisation des diverses unités fonctionnelles (169).	
2. — Possibilité de décomposer le gène en sous-unités : Existence de recombinaisons intragéniques .....	171
3. — Le test d'allélisme chez les organismes diploïdes .....	173
La couleur rouge vif des yeux chez la drosophile (173); Le gène lozange : historique du cistron (174).	
4. — Structure du gène .....	176
CHAPITRE 11. — <i>Fonction du gène : Contrôle génétique de la structure primaire des protéines</i> .....	178
1. — Perturbations génétiques du métabolisme .....	179
2. — La relation gène-réaction .....	182
Détermination de la nature de la réaction déficiente (182); La chaîne de biosynthèse de l'arginine (184); Chaînes branchées et parallèles (186).	
3. — La relation gène-protéine .....	188
L'enzyme inactif existe toujours après la mutation (188); Nature chimique des altérations héréditaires des protéines (191).	
4. — Colinéarité gène-chaîne polypeptidique .....	195
CHAPITRE 12. — <i>Fonction du gène : biosynthèse des protéines et code génétique</i> .....	197
1. — La synthèse des protéines ne se fait pas au niveau de l'ADN du gène .....	197
2. — Nature chimique de l'intermédiaire .....	198
3. — Les acides ribonucléiques .....	200
Structure chimique de l'ARN (200); L'ARN ribosomal (201); Les ARN messagers (204); Les ARN de transfert (205).	
4. — La traduction de l'ARN messager .....	207
5. — Sites et mécanisme de la transcription de l'ADN en ARN .....	209
6. — Le code génétique et les mutations .....	212
CHAPITRE 13. — <i>Phénomènes de régulation et différenciation cellulaire</i> .....	216
1. — Existence de variations des fonctions cellulaires indépendantes d'une variation génétique .....	216

*TABLE DES MATIÈRES*

xi

2. — Les niveaux de régulation .....	218
Régulation de l'activité des protéines (219); Régulation de la traduction (221); Régulation de la transcription (223).	
3. — Régulation du métabolisme bactérien .....	223
Régulation du métabolisme du lactose chez le colibacille : un système inductible (223); Induction coordonnée (224); Génétique du « système lac » (224); Interprétation : notions d'opéron et de gène régulateur (228); Systèmes répressibles (228); Conclusions (231).	
4. — Régulation séquentielle et lysogénéisation chez le bactériophage lambda .....	231
5. — Différenciation cellulaire .....	235
Les cellules différenciées contiennent toutes la même information (235); Les cellules d'un organisme adulte n'utilisent qu'une partie de leur information, différente d'un tissu à l'autre (236); C'est au niveau du fonctionnement des gènes qui se situe essentiellement l'origine des différences entre les cellules spécialisées (237); Activité séquentielle des gènes pendant le développement embryonnaire (240); Éléments de réflexion sur la régulation pendant la différenciation cellulaire (241); Le maintien de l'état différencié (245); Les facteurs moléculaires impliqués dans la différenciation (245).	
BIBLIOGRAPHIE .....	247
INDEX ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES .....	249

