

Génétique

J.-L. ROSSIGNOL

3^e EDITION

MASSON



Table des matières

AVANT-PROPOS	V
CHAPITRE PREMIER. — Introduction. La notion de matériel génétique et ses propriétés	1
Existence du matériel génétique	1
Reproduction conforme et mutation	3
Indépendance et réversibilité des mutations	7
Conclusions	8
CHAPITRE 2. — Nature du matériel génétique	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
CHAPITRE 3. — Réplication du matériel génétique et division cellulaire chez les bactéries	35
Vérification par marquage isotopique du mode semi-conservatif de réplication de l'ADN	38
Marquage de l'ADN (38). Détermination de la densité de l'ADN (39). Variation de la quantité d'ADN parental au cours des générations cellulaires (39). 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>	42
Réplication du chromosome bactérien	43
Autoradiographie du chromosome bactérien (44). Division de la bactérie (48).	
CHAPITRE 4. — Division cellulaire chez les eucaryotes	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
Structure et duplication du centrosome (56). Microtubules astériens et fusoriaux (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
La chromatine dans le noyau interphasique (62). Structure des chromosomes (64). Nombre et morphologie des chromosomes (68). Pérennité des chromosomes (71).	
Conclusion	71
CHAPITRE 5. — Mécanismes de transmission des gènes à travers la reproduction sexuée	75
Signification biologique de la reproduction sexuée	75
Cycles de vie	77
Description cytologique de la méiose	79
Caractéristiques générales de la méiose (79). Première division méiotique : méiose I (ou division réductionnelle) (80). Seconde division méiotique : méiose II (ou division équationnelle) (83).	
Particularités de la méiose	84
Duplication de l'ADN pendant la méiose (84). Appariement des chromosomes et complexes synaptonémaux (85). Chiasmata (86).	
Conséquences génétiques de la méiose	89
CHAPITRE 6. — Passage des gènes à travers la reproduction sexuée : transmission d'un couple de caractères alléliques	91
Lois générales	91
Transmission d'un couple de caractères alléliques chez le pois	95
Matériel et méthodes d'étude (96). Résultats (97). Interprétation (98). Confirmations expérimentales (99).	
Un cas d'absence de dominance : le système MN	100
Observation de la phase haploïde	103
Cycle d'un organisme haplobiontique : le champignon <i>Neurospora</i> (105). Répartition égale des allèles à l'intérieur de chaque asque (107). Moment de la ségrégation des allèles au cours de la méiose (107).	
Conclusions	110
CHAPITRE 7. — Passage des gènes à travers la reproduction sexuée : transmission de deux couples de caractères alléliques	111
Définition de l'indépendance et de la liaison génétique	111
Indépendance génétique	113
Observation de la phase haploïde (113). Observation de la phase diploïde (116). Interprétation de l'indépendance génétique (122).	
Liaison génétique	122
Mécanisme et définition de la distance génétique (122). Technique d'étude (124). Localisation des gènes liés (126). Cartes génétiques (129).	
Conclusion : théorie chromosomique de l'hérédité	130

CHAPITRE 8. — Chromosomes et hérédité	131
Chromosomes sexuels et hérédité liée au sexe	131
Chromosomes sexuels (132). Hérédité liée au sexe (133).	
Variation quantitative des chromosomes	137
Euploidie (135). Aneuploidie (139).	
Variation de la structure des chromosomes	141
Localisation cytologique des gènes	144
CHAPITRE 9. — Structure et définition du gène	149
Définition opérationnelle du gène chez <i>Neurospora</i>	149
Le gène : unité de fonction (149). Mutants biochimiques (150).	
Fabrication d'hétérocaryons : test de complémentation (151).	
Localisation des diverses unités fonctionnelles (153).	
Possibilité de décomposer le gène en sous-unités : existence de recombinaisons intragéniques	155
Test d'allélisme chez les organismes diploïdes	157
La couleur rouge vif des yeux chez la drosophile (158). Le gène lozange : historique du cistron (158).	
Structure du gène	160
CHAPITRE 10. — Fonction du gène : contrôle génétique de la structure primaire des protéines	163
Perturbations génétiques du métabolisme	164
Relation gène-réaction	167
Détermination de la nature de la réaction déficiente (167).	
Chaîne de biosynthèse de l'arginine (169). Chaînes branchées et parallèles (171).	
Relation gène-protéine	171
L'enzyme inactif existe toujours après la mutation (173).	
Nature chimique des altérations héréditaires des protéines (176).	
Colinéarité gène-chaîne polypeptidique	180
CHAPITRE 11. — Fonction du gène : biosynthèse des protéines et code génétique	183
La synthèse des protéines ne se fait pas au niveau de l'ADN du gène	183
Nature chimique de l'intermédiaire	184
Acides ribonucléiques	187
Structure chimique de l'ARN (187). L'ARN ribosomique (188). ARN messagers (190). ARN de transfert (191).	
Traduction de l'ARN messager	193
Transcription et maturation de l'ARN	195
Code génétique et mutations	200
CHAPITRE 12. — Transferts de gènes : mécanismes de parasexualité chez les bactéries, ingénierie génétique et transposition	203
Processus de parasexualité chez les bactéries	204
Transformation bactérienne (204). Transduction (207). Conjugaison (209).	

Ingénierie génétique	214
Intérêts (214). Méthodes (215).	
Transposition	222
CHAPITRE 13. — Éléments de génétique des populations	225
Polymorphisme des populations	225
Fréquence des allèles et des génotypes	228
Facteurs influençant la fréquences des allèles	231
Influence de la mutation (232). Influence de la sélection (233).	
Dérive génétique (236).	
Sources du polymorphisme génétique	237
Hypothèse d'une dérive aléatoire d'allèles sélectivement neutres (237). Sélection et polymorphisme génétique (238).	
Eugénique et races	239
Consanguinité	241
Homogamie et consanguinité (241). Coefficient de consanguinité (242).	
CHAPITRE 14. — Phénomènes de régulation et différenciation cellulaire ..	245
Existence de variations des fonctions cellulaires indépendantes d'une variation génétique	246
Niveaux de régulation	248
Régulation de l'activité des protéines (249). Régulation de la traduction (250). Régulation de la transcription (252).	
Régulation du métabolisme bactérien	252
Régulation du métabolisme du lactose chez le colibacille : un système inductible (252). Induction coordonnée (253). Génétique du « système lac » (253). Interprétation : notions d'opéron et de gène régulateur (255). Systèmes répressibles (257). Conclusions (258).	
Régulation séquentielle et lysogénisation chez le bactériophage lambda	259
Différenciation cellulaire	262
Les cellules différenciées semblent toutes contenir la même information (263). Les cellules d'un organisme adulte n'utilisent qu'une partie de leur information, différente d'un tissu à l'autre (263). C'est au niveau du fonctionnement des gènes que se situe essentiellement, l'origine des différences entre les cellules spécialisées (265). Activité séquentielle des gènes pendant le développement embryonnaire (266). Éléments de réflexion sur la régulation pendant la différenciation cellulaire (269). Maintien de l'état différencié (272). Facteurs moléculaires impliqués dans la différenciation (272).	
BIBLIOGRAPHIE	274
INDEX ALPHABÉTIQUE	275