

GENETIQUE ET ÉVOLUTION

C. PETIT
G. PRÉVOST

TABLE

PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉTIQUE

I. PROBLÈMES DE L'HÉRÉDITÉ

1. <i>Généralités</i>	19
2. <i>Reproduction conforme — Variation</i>	21
2.1. Cas des bactéries	21
X 2.1.1. Notions de clone	21
X 2.1.2. Mutations	22
- 2.1.3. Phénotype et génotype	22
2.1.4. Mutations multiples	24
- 2.1.5. Notion d'allèles	25
X 2.1.6. Recombinaison génétique	25
2.2. Cas des organismes « supérieurs »	25
2.2.1. Différenciation — Sexualité	25
X 2.2.2. Phénotype et génotype	26

II. IDENTIFICATION DU MATÉRIEL GÉNÉTIQUE

1. <i>Expériences montrant directement la nature du matériel génétique</i> . .	29
X 1.1. Transformation bactérienne (pneumocoque)	29
1.1.1. Expérience de Griffith	30
1.1.2. Rôle de l'ADN	31
1.1.3. Généralisation	32
1.2. Expérience de Hershey et Chase	35
1.3. Rôle de l'ARN des virus à ARN.	35

TABLE

2. Cas des « organismes supérieurs »	37
2.1. Théorie chromosomique de l'hérédité	37
2.2. L'ADN dans la cellule	38
2.3. Stabilité métabolique de l'ADN	40
2.4. Sensibilité du matériel génétique aux rayons ultra-violets	40
2.5. Mutagénèse	41

III. FONCTION AUTOCATALYTIQUE DU GÈNE

1. Processus de reproduction des chromosomes	44
X 1.1. Cas des eucaryotes, expérience de Taylor	45
X 1.2. Cas des bactéries, expérience de Cairns	49
X 2. Duplication de l'ADN	50
X 2.1. Expérience de Meselson et Stahl	50
3. Structure bihélicoidale de l'ADN et ses conséquences	53
3.1. Capacité d'autoreproduction de l'ADN	54
3.2. Synthèse de l'ADN <i>in vitro</i>	54
3.3. Produits inhibiteurs de la réplication de l'ADN	57

IV. LA MÉIOSE, LA CARYOGAMIE ET LEURS CONSÉQUENCES

1. Déroulement de la méiose	61
1.1. Notion de Cycle	61
1.2. Étude de la division méiotique	64
1.3. Exemple de quelques cycles	66
1.3.1. Cycle de la levure de boulangerie	66
X 1.3.2. Cycle de <i>Neurospora</i>	69
1.3.3. Cycle du Maïs	70
1.3.4. Cycle de la <i>Drosophila</i>	70
2. Conséquences de la méiose	73
X 2.1. Étude de la méiose chez <i>Neurospora</i>	74
X 2.2. Transmission des facteurs a et A à travers la méiose	76
2.2.1. Étude des ascospores dans les asques	76
2.2.2. Interprétation des résultats	77
X 2.2.3. Expression de la distance entre un gène et le centromère	79

2.3. Transmission de deux caractères portés par le même chromosome .	79
2.3.1. Résultats	79
2.3.2. Interprétation	80
2.3.3. Notion de distance	80
2.4. Transmission de deux caractères portés par deux chromosomes différents	82
2.4.1. Résultats	82
2.4.2. Interprétation	82
2.5. Carte factorielle	83
2.6. Différence entre <i>Neurospora</i> et la levure	84
3. Passage des caractères à travers la méiose étudiée chez un organisme diploïde (diplobiontique)	85
* 3.1. « Monohybridisme »	86
3.1.1. Résultats	86
3.1.2. Interprétation mendélienne	86
✓ 3.2. « Dihybridisme »	88
3.2.1. Caractères indépendants	88
3.2.2. Caractères liés	90
3.2.3. Cartes factorielles	94
3.2.4. Comparaison de la carte factorielle et de la carte cytologique	97
4. Génétique du maïs	99
4.1. Caractères visibles chez les gamètes	99
4.2. Caractères de l'albumen de la graine	100
4.3. Cartes chromosomiques	100
5. Hérité du sexe — hérédité liée au sexe	102 ✕
5.1. Déterminisme du sexe	102 ✕
* 5.2. Gènes liés au sexe	104 ✕
5.2.1. Cas de la drosophile	104
5.2.2. Cas de la poule	105
5.2.3. Cas de l'homme	107
6. Localisation chromosomique du gène et théorie chromosomique . . .	108

V. LES ALTÉRATIONS NUCLÉAIRES ET LEURS CONSÉQUENCES

1. Variation du nombre des chromosomes	109
1.1. Monoploïdie	110

TABLE

1.2. Polyploïdie	111
1.2.1. Autopolyploïdes	111
1.2.2. Allopolyploïdes	112
1.2.3. Évolution du blé	114
1.3. Aneuploïdie	116
1.3.1. Aneuploïdie et déterminisme du sexe	116
1.3.2. Trisomie et mongolisme	119
2. Altérations structurales des chromosomes	121
2.1. Nature des altérations	121
2.1.1. Inversion	122
2.1.2. Translocation	124
2.1.3. Déficience	127
2.1.4. Chromosomes en anneaux	128
2.1.5. Duplication	129
2.2. Origine des diverses altérations	131
2.3. Importance des altérations	133
VI. ÉCHANGES CHROMOSOMIQUES NON MÉIOTIQUES - PARASEXUALITÉ	
1. Recombinaison mitotique	136
1.1. Crossing-over mitotique	138
1.2. Haploïdisation	138
1.3. Cas des organismes à phase diploïde prépondérante	139
2. Recombinaison bactérienne	139
2.1. Recombinaison à basse fréquence	140
2.1.1. Expérience de Lederberg et Tatum	140
2.1.2. Polarité des croisements	141
2.1.3. Étude génétique des souches F^+ et F^-	142
2.2. Recombinaison des souches à haute fréquence de recombinaison (Hfr)	143
2.2.1. Expériences utilisant des souches Hfr	143
2.2.2. Transmission polarisée	146
2.2.3. Interprétation	147
2.2.4. Chromosome circulaire de <i>Escherichia coli</i>	148
3. Mise en évidence de liaison grâce à la transformation bactérienne	151
4. La transduction bactérienne	152
4.1. Transduction chez <i>Salmonella</i>	152

4.2. Transduction localisée et sexduction	154
4.2.1. Bactériophage λ <i>gal</i> ⁺	154
4.2.2. Établissement d'une liaison génétique	156
4.2.3. Transduction par l'intermédiaire du facteur F — Sexduction	156
5. Recombinaison génétique chez les bactériophages	158
5.1. Mutations chez les bactériophages	159
5.1.1. Mutation des caractères de plages	159
5.1.2. Mutation de spécificité	159
5.1.3. Mutation pour la sensibilité à la température	159
5.2. Recombinaison génétique	159
6. Conclusion	161
VII. STRUCTURE FINE DU GÈNE	
1. Étude du gène <i>lozenge</i> de la drosophile	163
1.1. Recombinaison entre gènes allèles <i>lz</i>	164
1.2. Définition d'une unité de fonction	164
1.3. Carte génétique du Cistron <i>lz</i>	165
1.4. Homoallélisme	165
1.5. Conclusion	166
2. Étude d'un cistron chez le bactériophage T4	166
2.1. Recombinaison entre les mutants <i>rII</i> du bactériophage T4	167
2.2. Application du test <i>cis-trans</i>	169
2.3. Évaluation de la taille des diverses unités génétiques	171
2.4. Mutation <i>rII</i> correspondant à des déficiences	171
3. Conversion génique	176
4. Conclusion	176
VIII. FONCTION HÉTÉROCATALYTIQUE DU GÈNE	
1. Évolution des idées au sujet des fonctions hétéro-catalytiques des gènes	179
1.1. Étude des pigments des fleurs (J. B. S. Haldane)	179
1.2. Erreur du métabolisme (A. E. Garrod)	181
1.3. Étude de la pigmentation des yeux de la drosophile	183
1.4. Étude des mutants auxotrophes	188
1.4.1. Étude génétique des mutants	188
1.4.2. Étude phénotypique des hétérocaryotes	189
1.4.3. Étude trophique	190