

LA CELLULE

M. DURAND
P. FAVARD

Hermann
Paris



Collection
Méthodes

BL76

M. Durand P. Favard



LA CELLULE

Structure et
anatomie moléculaire

BIBLIOTHÈQUE COMMUNALE
TIZI-OUZOU

Deuxième édition, revue, corrigée et augmentée

1
1
1
ZDC 1536

Hermann  Collection
Paris Méthodes

Table

STRUCTURE DE LA CELLULE

Aspects statiques de la structure cellulaire	11
1 Organisation générale de la cellule	11
1.1 <i>Organisation de cellules de Procaryotes</i>	12
1.1.1 <i>Cellule bactérienne</i>	12
1.1.2 <i>Cellule d'algue bleue</i>	13
1.2 <i>Organisation de cellules d'Eucaryotes</i>	15
1.2.1 <i>Cellule de mammifère</i>	15
1.2.2 <i>Cellule d'un végétal vert</i>	19
1.2.3 <i>Cellule de protozoaire</i>	22
2 Forme des cellules	25
3 Taille des cellules	28
Aspects dynamiques de la structure cellulaire	30
1 Changements morphologiques rapides	30
2 Changements morphologiques lents	33
Aspect évolutif de la structure cellulaire	36
1 Apparition successive des Procaryotes puis des Eucaryotes au cours de l'évolution	36
2 Théorie symbiotique de l'origine des mitochondries et des chloroplastes	37
3 Chronologie des phénomènes	40
Méthodes d'études morphologiques de la cellule	40
1 Méthodes d'études par microscopie à lumière	41
1.1 <i>Microscopie par transmission</i>	41
1.1.1 <i>Conditions d'observation</i>	41
1.1.2 <i>Observation des cellules vivantes</i>	42
1.1.3 <i>Observation de coupes</i>	43
1.1.3.1 <i>Fixation</i>	44
1.1.3.2 <i>Durcissement des échantillons et obtention des coupes</i>	45
1.1.3.3 <i>Obtention de contrastes et observation</i>	46
1.1.4 <i>Valeur des observations</i>	46

1.2	<i>Microscopie en lumière polarisée</i>	47
1.3	<i>Microscopie à fond noir</i>	48
2	Méthodes d'études par microscopie électronique	48
2.1	<i>Microscopie électronique par transmission</i>	48
2.1.1	<i>Conditions d'observation</i>	48
2.1.2	<i>Observation d'objets de petite taille</i>	49
2.1.3	<i>Observation de coupes minces</i>	52
2.1.3.1	<i>Fixation</i>	52
2.1.3.2	<i>Durcissement des échantillons et ultramicrotomie</i>	53
2.1.3.3	<i>Obtention de contrastes et observation</i>	55
2.1.4	<i>Observation de coupes épaisses</i>	55
2.1.5	<i>Valeur des observations</i>	58
2.1.5.1	<i>Diffraction des rayons X aux petits angles</i>	58
2.1.5.2	<i>Cryodécapage</i>	60
2.2	<i>Microscopie électronique par balayage</i>	62
2.2.1	<i>Conditions d'observation</i>	62
2.2.2	<i>Préparation des échantillons</i>	64

ANATOMIE MOLÉCULAIRE DES CELLULES

Aspects statiques de l'anatomie moléculaire de la cellule	65
1 Analyse élémentaire	68
2 Espèces minérales	73
2.1 <i>L'eau</i>	73
2.1.1 <i>Eau et liaison hydrogène</i>	73
2.1.2 <i>Solubilité dans l'eau. Interactions hydrophobes</i>	76
2.1.3 <i>Eau et aptitude à la dissociation. pH</i>	77
2.2 <i>Sels minéraux</i>	79
3 Espèces organiques	81
3.1 <i>Les protéines</i>	85
3.1.1 <i>Acides aminés</i>	86
3.1.1.1 <i>Propriétés communes</i>	86
3.1.1.2 <i>Classification</i>	89
3.1.1.3 <i>Séparation. Caractérisation</i>	92
3.1.2 <i>Liaison peptidique</i>	97
3.1.3 <i>Individualité et diversité des protéines</i>	100
3.1.4 <i>Structure primaire</i>	109
3.1.4.1 <i>Définition. Procédés d'étude. L'insuline</i>	110
3.1.4.2 <i>Structure primaire et fonction : les hormones polypeptidiques</i>	114
3.1.4.3 <i>Structure primaire et évolution. Les cytochromes c</i>	119
3.1.4.4 <i>Complexité du rapport structure/fonction : lysozyme et α lactalbumine</i>	123

2.3	<i>Conditions de l'activité enzymatique</i>	318
2.4	<i>Centre actif et spécificité des enzymes</i>	322
2.4.1	<i>Configuration du substrat</i>	322
2.4.2	<i>Les analogues structuraux du substrat inhibent l'activité enzymatique</i>	324
2.4.3	<i>Autres inhibiteurs du centre actif</i>	327
2.5	<i>Exemples</i>	329
2.5.1	<i>La ribonucléase</i>	329
2.5.2	<i>Trypsine et chymotrypsine</i>	331
2.5.3	<i>Le lysozyme</i>	335
2.6	<i>Enzymes oligomériques et régulation du fonctionnement</i>	337
2.6.1	<i>La thréonine désaminase de synthèse</i>	338
2.6.2	<i>L'aspartate transcarbamylase</i>	342
2.7	<i>Classification des enzymes et des cofacteurs de leur activité</i>	344
2.7.1	<i>Coenzymes associés aux oxydo-réductases</i>	346
2.7.2	<i>Coenzymes associés au fonctionnement des transférases</i>	347
3	<i>Conclusion</i>	348
Méthodes d'étude physicochimiques de la cellule		349
1	<i>Matériels cellulaires sur lesquels sont faites ces études</i>	349
1.1	<i>Broyats cellulaires</i>	350
1.2	<i>Fractions cellulaires</i>	350
1.3	<i>Cellules entières ou coupe de cellule</i>	354
2	<i>Méthodes d'études chimiques</i>	355
2.1	<i>Méthodes biochimiques d'analyse et de dosage</i>	355
2.2	<i>Méthodes cytochimiques</i>	355
2.2.1	<i>Localisation de protéines</i>	356
2.2.1.1	<i>Localisation d'enzymes</i>	356
2.2.1.2	<i>Localisation d'anticorps et d'antigènes</i>	358
2.2.2	<i>Localisation des polysaccharides</i>	361
2.2.3	<i>Localisation des acides nucléiques</i>	363
3	<i>Méthodes d'études physiques</i>	364
3.1	<i>Méthodes spectrophotométriques</i>	364
3.2	<i>Méthodes basées sur les propriétés de fluorescence</i>	365
3.3	<i>Méthodes utilisant les éléments radio-actifs</i>	367
SIGLES		369
BIBLIOGRAPHIE		371
INDEX		373

Cet ouvrage de biologie cellulaire fondamentale résume les conceptions et les faits qui ont révolutionné récemment l'état d'esprit même des biologistes ; il réunit toute la documentation qui permet d'aborder l'étude de la biologie moderne. Il s'adresse aux étudiants, aux enseignants et aux chercheurs. Ses nombreuses éditions en langues française et étrangères attestent son utilité ; cette nouvelle édition, entièrement remaniée, s'enrichit de plus de cinquante figures originales et de cent cinquante pages nouvelles.

La première partie comporte un chapitre nouveau sur l'aspect évolutif des structures cellulaires. A une très belle iconographie originale s'ajoutent des schémas explicatifs dont la valeur pédagogique est sans équivalent. Dans l'anatomie moléculaire qui suit, les exposés de sélection et d'évolution sont construits de façon à dégager les principes qui permettent d'expliquer l'agencement des molécules dans les architectures multimoléculaires de complexité croissante que sont en définitive les organites cellulaires. Un chapitre de bioénergétique, remanié et complété précède une étude des fonctions catalytique et régulatrice des enzymes.

Ce livre, qui fut le premier ouvrage d'enseignement s'insérant avec précision dans le courant des progrès de la biologie moléculaire, donne, en termes aisés et avec une iconographie renouvelée, une vision fascinante des acquisitions récentes sur l'univers moléculaire organisé dans les êtres vivants.

Directement issue de la réforme de l'enseignement, la collection *Méthodes* offre à l'étudiant et au chercheur des livres nouveaux.

Les auteurs de cette collection ont la double vocation de chercheurs et d'enseignants : aussi leurs livres donnent-ils l'exposé le plus à jour des questions traitées, avec une présentation pédagogique expérimentée et attrayante. Cette synthèse permet au lecteur, dans chaque discipline et à chaque niveau, d'accéder aux stades les plus avancés de la connaissance en percevant l'ensemble du sujet de façon claire et en étant informé des développements en cours.

*Les méthodes sont les habitudes de l'esprit
et les économies de la main.*

Rivarol



Hermann, éditeurs des sciences et des arts, 293 rue Lecourbe, 75015 Paris