

LA CELLULE

M. DURAND
P. FAVARD

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

3.1.5	<i>Structure secondaire</i>	126
3.1.6	<i>Structure tertiaire</i>	133
3.1.6.1	<i>Définition. L'utilisation des cristaux protéiques</i>	134
3.1.6.2	<i>Structure tertiaire. Exemples</i>	136
3.1.6.3	<i>Facteurs qui déterminent la structure tertiaire</i>	146
3.1.7	<i>La structure quaternaire</i>	158
3.1.7.1	<i>L'hémoglobine</i>	158
3.1.7.2	<i>Le flagelle bactérien</i>	168
3.1.7.3	<i>Le collagène</i>	174
3.2	<i>Les acides nucléiques</i>	189
3.2.1	<i>Acide désoxyribonucléique</i>	191
3.2.1.1	<i>Monomères constitutifs et structure primaire</i>	192
3.2.1.2	<i>Structure secondaire</i>	197
3.2.1.3	<i>Structure globale du génome</i>	205
3.2.1.4	<i>Structure d'ordre supérieur</i>	218
3.2.2	<i>Les acides ribonucléiques</i>	
3.2.2.1	<i>Monomères constitutifs et structure primaire</i>	221
3.2.2.2	<i>Structure secondaire</i>	227
3.3.	<i>Les lipides</i>	231
3.3.1	<i>Graisses, huiles, cires</i>	232
3.3.2	<i>Phosphoaminolipides</i>	236
3.3.3	<i>Stéroïdes</i>	243
3.3.4	<i>Caroténoïdes</i>	245
3.4	<i>Les glucides</i>	247
3.4.1	<i>Monosaccharides</i>	247
3.4.2	<i>Oligosaccharides</i>	252
3.4.3	<i>Polysaccharides</i>	253
3.5	<i>Associations entre espèces chimiques</i>	258
3.5.1	<i>Les glycoprotéines</i>	259
3.5.2	<i>Les lipoprotéines</i>	266
3.5.3	<i>Les nucléoprotéines</i>	270
3.5.3.1	<i>Les complexes ribonucléoprotéiques : ribosomes et synthèse protéique</i>	271
3.5.3.2	<i>Les complexes désoxyribonucléoprotéiques : chromatine et transcription de l'information</i>	278
	Aspects dynamiques de l'anatomie moléculaire des cellules	291
1	Schéma énergétique	291
1.1	<i>Les organismes vivants obéissent aux lois de la thermodynamique</i>	291
1.2	<i>L'énergie biologiquement utilisable provient d'oxydo-réductions</i>	297
1.3	<i>Stockage, transport, libération de l'énergie : l'ATP</i>	299
2	Les enzymes	310
2.1	<i>Catalyseurs chimiques et catalyseurs biologiques</i>	311
2.2	<i>Cinétique : le complexe enzyme-substrat</i>	315

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	Conclusion	348
	Méthodes d'étude physicochimiques de la cellule	349
1	Matériels cellulaires sur lesquels sont faites ces études	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	Méthodes d'études chimiques	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	Méthodes d'études physiques	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