

Christian Moussard

Biologie moléculaire Biochimie des communications cellulaires

Avec la contribution de Christiane Mougín | Préface de Pierre Oudet

COURS

Licence de biologie, de chimie
PCEM, pharmacie

LMD



de boeck

Préface

Biologie moléculaire, biochimie des communications cellulaires est un projet extrêmement ambitieux car, dans un ensemble de disciplines générant des milliers de publications chaque année, il faut identifier les éléments fondamentaux, leurs relations, en éclairant autant que possible l'importance physiologique et pathologique des acteurs et de leurs fonctions.

La structuration des connaissances de la biologie du XXI^e siècle s'inscrit dans une démarche utilisant les outils les plus modernes permettant d'aborder la modélisation cellulaire. L'intégration des résultats de tant d'équipes de recherche et de systèmes biologiques différents se fait progressivement en associant l'ensemble des données rassemblées pour comprendre, voire reproduire, un système fonctionnel comme la communication nerveuse ou la régulation de la glycémie. Cette approche globalisée a généré une locution largement répandue de *systems biology* ou "biologie intégrative". Aborder une telle complexité par le futur enseignant, chercheur, ingénieur ou soignant ne peut se faire sans référence à des concepts et définitions clairs. S'agissant de biologie, il faut à chaque fois préciser le contexte expérimental, sa généralité ou son exemplarité.

L'énorme effort d'analyse et de synthèse réalisé par les auteurs a permis de préserver une unité et un équilibre dans ces domaines si riches de concepts et d'interactions croisées. Résumer en un seul ouvrage les trois parties – biologie moléculaire, biochimie des communications cellulaires et biochimie de la division cellulaire – permet au lecteur étudiant, futur enseignant, chercheur ou médecin, de disposer de vraies définitions et de schémas juxtaposés qui permettent de mieux appréhender les différentes notions. Tout ceci est émaillé de pointes d'humour qui enrichissent le document et même parfois apportent des outils mnémotechniques.

Avoir positionné la biologie moléculaire en début de manuel permet au lecteur de disposer des briques permettant de comprendre comment sont générés et contrôlés les acteurs de la vie cellulaire, de la communication intra- et extra-cellulaire. La juxtaposition des connaissances procaryotes et eucaryotes permet ici de mieux cerner les mécanismes communs ou spécifiques comme les relations entre antibiotiques et agents antitumoraux. En se limitant volontairement et en schématisant dès que possible les actions et localisations cellulaires des différents composants, le lecteur a sous la main la réplication, la réparation, l'expression génétique et les événements post-transcriptionnels.

Vient ensuite l'analyse des mécanismes de transfert d'information dans et entre cellules. Une première partie présentant une vue d'ensemble est réalisée dans la vraie logique de rendre concis des notions qui peuvent apparaître trop complexes. Sa lecture permet de disposer des différents éléments qui sont immédiatement approfondis où l'on retrouve à nouveau les concepts et leurs liaisons dans une vision très actuelle de biologie des systèmes. La mise en place des hormones et neurotransmetteurs complète et apporte les bases nécessaires à la compréhension des systèmes différenciés. L'apport de différents systèmes modèles comme les points de vue de la physiologie et du pathologiste enrichissent et fondent l'importance des concepts décrits.

Une excellente façon d'intégrer les notions qui ont été décrites est présente dans la troisième partie traitant de la division cellulaire et de la mort cellulaire avec les prolongements actuels dans la compréhension de mécanismes mutés dans la cancérogenèse ou utilisés pour lutter contre le développement tumoral.

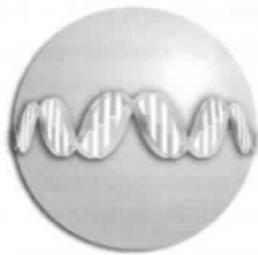
Pierre Oudet

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS

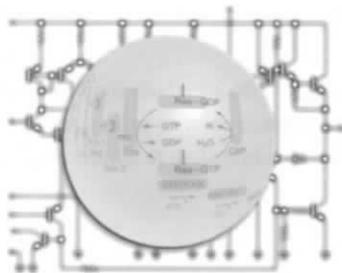
XI

PARTIE A BIOLOGIE MOLECULAIRE



1. LES ACIDES NUCLEIQUES	3
2. LA REPLICATION DE L'ADN	23
3. LESIONS ET REPARATIONS DE L'ADN	41
4. LA TRANSCRIPTION DE L'ADN	55
5. LA TRADUCTION	81

PARTIE B BIOCHIMIE DES COMMUNICATIONS CELLULAIRES



I. Vue d'ensemble

6. LES COMMUNICATIONS CELLULAIRES	103
7. LES MESSAGERS CHIMIQUES, RECEPTEURS ET VOIES DE SIGNALISATION	109
8. LES MODULES DES VOIES DE SIGNALISATION	115

II. Récepteurs et voies de signalisation

9. LES RECEPTEURS NUCLEAIRES	129
10. LES RECEPTEURS CANAUX IONIQUES	137
11. LES RECEPTEURS COUPLES AUX PROTEINES G	145
12. LES RECEPTEURS GUANYLATE CYCLASE	155
13. LES RECEPTEURS ASSOCIES A UNE ACTIVITE TYROSINE KINASE	159
14. LES RECEPTEURS ASSOCIES A UNE ACTIVITE SERINE/THREONINE KINASE	169

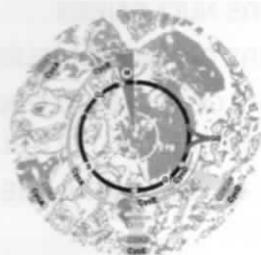
III. Les hormones

15. LES HORMONES HYPOTHALAMO-HYPOPHYSAIRES	175
16. LES HORMONES THYROIDIENNES	183
17. LES HORMONES PARATHYROIDIENNES	189
18. LES HORMONES PANCREATIQUES : L'INSULINE	195
19. LES HORMONES PANCREATIQUES : LE GLUCAGON	211
20. LES HORMONES MEDULLOSURRENALIENNES	215
21. LES HORMONES STEROIDES	221

IV. Les neurotransmetteurs

22. SYSTEME NERVEUX ET NEUROTRANSMETTEURS	241
23. LES NEUROTRANSMETTEURS	247

PARTIE C
BIOCHIMIE DE
LA DIVISION CELLULAIRE



24. BIOCHIMIE DU CYCLE CELLULAIRE	265
25. BIOCHIMIE DE L'APOPTOSE	273
26. BIOCHIMIE DU CANCER	283
Index	297
Table des matières	307

Christian Moussard

Biologie moléculaire Biochimie des communications cellulaires

Ce livre présente une vision explicative, synthétique et vivante de la **biologie moléculaire et de la biochimie des communications cellulaires**.

La Partie « Biologie moléculaire » expose, de l'**ADN aux protéines**, l'ensemble des processus qui conservent et perpétuent le génotype des organismes vivants dont dépend leur phénotype.

La Partie « Biochimie des communications cellulaires » décrit les **signaux**, notamment les hormones et les neurotransmetteurs, et les **voies de signalisation cellulaires** qui permettent aux cellules de survivre et de remplir la mission biologique qui est la leur, de se diviser, de se différencier, voire de mourir.

La Partie « Biologie de la division cellulaire » présente les « grandes heures » de la vie et de la mort des cellules, c'est-à-dire le **cycle cellulaire** par lequel elles naissent, l'**apoptose** par laquelle elles meurent et le **cancer** qui est la conséquence du dérèglement de ces deux mécanismes.

De **très nombreuses figures**, en interaction avec un **texte clair, précis et simple**, permettent compréhension et mémorisation des connaissances pour les étudiants des 1^{er} et 2^e cycles universitaires en médecine, médecine vétérinaire, pharmacie, sciences de la vie ainsi que pour les étudiants de l'enseignement supérieur scientifique et paramédical.

Christian Moussard Maître de conférences de biochimie et de biologie moléculaire à la Faculté mixte de médecine et de pharmacie de l'Université de Franche-Comté et praticien hospitalier au Centre Hospitalier Universitaire de Besançon.

Christiane Mougin Professeur de biologie cellulaire à la Faculté mixte de médecine et de pharmacie de l'Université de Franche-Comté et praticien hospitalier au Centre Hospitalier Universitaire de Besançon.

Pierre Oudet Professeur de biochimie et de biologie moléculaire à la Faculté de médecine de l'Université Louis Pasteur à Strasbourg, praticien hospitalier et chef de service du laboratoire de biochimie et biologie moléculaire de l'Hôpital de Hautepierre – Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, coordonnateur scientifique du Cancéropôle du Grand Est.

ISBN 978-2-8041-3488-4



BIOMOL