

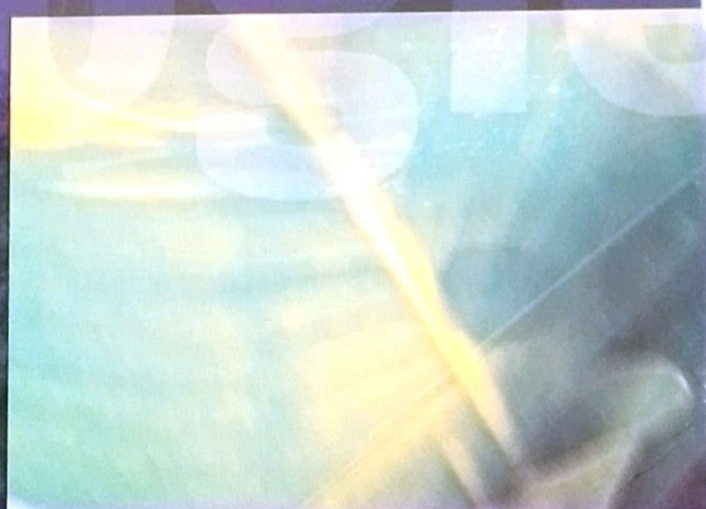
Jean-Pierre Cornec

La cellule eucaryote

COURS

Licence, Master,
Doctorat de biologie

LMD



de boeck

Table des matières

Introduction	7
Chapitre 1 La cellule eucaryote, marqueur représentatif d'un état cellulaire.....	9
1. L'état cellulaire, comment le définir ?	10
2. L'organisation eucaryote : un état cellulaire structuré en compartiments.....	11
2.1. La compartimentation, une régionalisation physique du cytoplasme de la cellule.....	11
2.2. Les phospholipides, supports moléculaires de la compartimentation.....	16
2.2.1. La composition chimique des endomembranes	16
2.2.2. L'organisation moléculaire des endomembranes et leurs propriétés	18
2.3. La compartimentation, une régionalisation fonctionnelle du territoire cytoplasmique.....	21
2.4. Compartimentation et canalisation du flux de matière : le réseau endomembranaire et la circulation intracellulaire des lipides et des protéines	22
2.4.1. Le réticulum, site de synthèses et point de départ du flux	22
2.4.2. La voie de sécrétion	25
2.4.3. D'un compartiment à un autre, un flux de vésicules.....	27
2.4.4. Les modalités du tri et du ciblage au niveau du réseau trans-golgien.....	37
2.4.5. Du REG au TGN, les modifications post- traductionnelles et la maturation des protéines membranaires	41
2.4.6. Le maintien de l'intégrité du réseau endomembranaire, un équilibre dynamique entre flux inverses de matériel membranaire.....	47
2.5. Compartimentation et canalisation du flux d'énergie.....	51
2.5.1. Du substrat organique brut à l'ATP.....	52
2.5.2. De la mitochondrie à l'ensemble de la cellule : dispatching de l'ATP et utilisation de son énergie potentielle	70
Conclusion générale.....	76

3.	Compartimentation et flux de l'information génétique dans la cellule eucaryote	81
3.1.	Les particularités génétiques de l'état eucaryote	82
3.1.1.	L'ADN nucléaire et l'organisation supramoléculaire de l'information génétique	82
3.1.2.	Le gène eucaryote et son organisation moléculaire.....	89
3.2.	La ségrégation géographique du flux de l'information génétique nucléaire.....	98
3.2.1.	Le noyau, site de production des ARN.....	99
3.2.2.	Le cytosol, site d'interaction des ARN et d'expression finale des gènes « protéiques ».....	110
3.2.3.	Le franchissement des barrières compartimentales.....	125
3.3.	Compartimentation et contrôle de qualité des produits synthétisés	130
3.3.1.	Contrôle de la qualité des ARNs	130
3.3.2.	Contrôle de qualité des protéines.....	131
4.	La compartimentation au cours de la division cellulaire	132
4.1.	Les compartiments à unique exemplaire.....	133
4.1.1.	Le noyau et son enveloppe.....	133
4.1.2.	Le réticulum endoplasmique.....	134
4.1.3.	L'appareil de Golgi	135
4.2.	Les compartiments à représentation multiple	136
4.2.1.	Les mitochondries, des organites plastiques et dynamiques	137
4.2.2.	La machinerie moléculaire de la fission	137
5.	Le cytosquelette, un composant structuro-fonctionnel clef de la cellule eucaryote	138
	Conclusion du chapitre	142

Chapitre 2 La cellule eucaryote, unité constitutive de l'organisme pluricellulaire ou la cellule eucaryote, dans le contexte de l'état pluricellulaire.. 145

1.	L'information de position et l'intégration spatio-temporelle de la cellule dans l'édifice en construction.....	146
2.	L'état sociétal constitué : vue d'ensemble de son organisation ...	149
2.1.	Le tissu, niveau structuro-fonctionnel de base des populations cellulaires.....	149
2.1.1.	Les tissus des végétaux angiospermes	150
2.1.2.	Les tissus des animaux	151

2.2.	Les matrices extracellulaires, sites d'interaction et d'intégration cellulaire	155
2.2.1.	Diversité et unité des matrices extracellulaires	156
2.2.2.	Les interactions cellules différenciées – matrices extracellulaires	163
3.	Le maintien de la structuration des tissus : le concept d'homéostasie tissulaire	176
3.1.	Les cellules – sources de l'histogenèse chez les adultes .	177
3.1.1.	Chez les végétaux angiospermes	177
3.1.2.	Chez les métazoaires.....	179
3.2.	Des cellules souches aux cellules différenciées : contrôle social de l'homéostasie tissulaire.....	200
3.2.1.	Les divisions des cellules souches	200
3.2.2.	De l'engagement à la différenciation terminale	244
4.	Survie et mort des cellules différenciées.....	257
4.1.	Les voies de l'apoptose classique.....	258
4.1.1.	La signature cytologique du phénotype apoptotique... ..	258
4.1.2.	La voie dépendante des mitochondries ou voie intrinsèque.....	259
4.1.3.	La voie induite par les signaux extracellulaires de mort	263
4.1.4.	L'élimination du corps cellulaire ou des corps apoptotiques.....	265
4.1.5.	Survie ou apoptose, une décision soumise à une régulation fine.....	265
4.2.	L'anoïkose.....	268
4.3.	L'autophagie, mécanisme de survie ou de mort cellulaire	269

Conclusion générale. L'origine de la cellule eucaryote ou la place de la cellule eucaryote dans l'évolution du vivant 273

1.	Des deux états cellulaires aux trois domaines du vivant	274
2.	Du groupe des Archæobactéries au domaine des Archées (<i>Archæa</i>)	275
3.	Le monde cellulaire post-LUCA : diversification des états cellulaires et différenciation des grands domaines du vivant.....	278
3.1.	Émergence de l'état eucaryote : de LUCA à LECA (<i>Last Eucaryotic Cellular Ancestor</i>)	279
3.1.1.	La théorie endogène.....	279

3.1.2	La théorie endosymbiotique	281
3.2.	De LECA aux cellules végétales	283
3.3.	Le portrait-robot de LUCA	286
	Bibliographie	291
	Index.....	301

Jean-Pierre **Cornec**

La cellule **eucaryote**

L'ouvrage s'adresse, principalement, aux étudiants biologistes du cursus universitaire LMD, incluant ceux qui préparent les concours de l'enseignement, CAPES et Agrégation.

Il intéressera tout biologiste, chercheur ou enseignant, soucieux d'avoir une culture approfondie dans le domaine.

La cellule eucaryote répond à l'exigence de connaissances actualisées dans ce domaine d'investigation. Elle est, d'abord, définie structuro-fonctionnellement et génétiquement, en tant que marqueur d'un état d'organisation de la matière vivante. Elle est, ensuite, appréhendée dans le cadre de la multicellularité, comme une unité dont le destin est façonné par le contrôle social qu'impose son intégration au sein d'un ensemble.

Enfin, elle est replacée dans le contexte de l'évolution, appréhendée en tant qu'élément représentatif d'un des trois domaines du vivant, actuellement reconnus.



Les «plus»

- Une approche didactique
- Une réflexion pas à pas illustrée par de nombreux schémas explicatifs
- L'identité de la cellule eucaryote construite au travers de trois approches

Jean-Pierre Cornec a été enseignant, Chercheur et Maître de conférences. Il est actuellement Formateur dans la préparation au concours du CAPES et de l'Agrégation des Sciences de la vie, de la Terre et de l'Univers.

CELEUC

ISBN 978-2-8041-8467-4



www.deboeck.com

Dans le cadre du nouveau Système Européen de Transfert de Crédits (E.C.T.S.), ce manuel couvre en **France** les niveaux : Licence, Master 1 et 2, Doctorat.

En **Belgique** : Licence, Master 1 et 2, Doctorat.

En **Suisse** : Licence, Master 1 et 2, Doctorat.

Au **Canada** : Licence, Master 1 et 2, Doctorat.

