

BIOLOGIE DE L'ÉVOLUTION et MÉDECINE



Christian Frelin
Bernard Swynghedauw

Médecine Sciences
Publications

Lavoisier

13L 470

Les auteurs

BIOLOGIE DE L'ÉVOLUTION ET MÉDECINE

047565
(2)



Christian FRELIN et Bernard SWYNGHEDAUW

*Préfaces de Michel MORANGE
et de Jean-Luc DUMAS*

Médecine Sciences
Publications

<http://www.medecine.lavoisier.fr>

Sommaire

Préfaces.....	XI
Introduction.....	1
Peut-on définir la vie simplement ?.....	3
Les preuves de l'évolution.....	5
<i>Structures communes à tous les êtres vivants</i>	5
<i>Arbres phylogéniques et classification hiérarchique, morphologique et fonctionnelle</i>	5
<i>Distribution géographique</i>	5
<i>Ordre des principaux groupes fossiles</i>	6
<i>Évolution expérimentale</i>	6
<i>Arguments fournis par les fossiles</i>	7
Historique.....	7
<i>Avant Darwin</i>	8
<i>Charles Robert Darwin (1809-1882)</i>	9
<i>Après-Darwin : hérédité et synthèse évolutionniste (1900-1950)</i>	10
<i>Après-Darwin (> 1950) : avènement de la biologie moléculaire</i>	12
<i>Pour résumer</i>	13

VII

PARTIE I DESCRIPTION

1. Histoire de la Terre et de la vie : l'évolution, verticalement.....	19
Histoire de la Terre.....	20
<i>Le temps et la tectonique des plaques</i>	20
<i>Les catastrophes</i>	22
<i>Environnement</i>	23
<i>Changements environnementaux d'origine anthropogénique</i>	24
Histoire de la vie sur Terre.....	27
<i>Origines de la vie</i>	27
<i>La vie au précambrien</i>	31
<i>Transitions</i>	32
<i>Explosion cambrienne</i>	33
<i>Effets des extinctions de masse</i>	34
<i>Histoire particulière des plantes et des champignons</i>	35

<i>Après le cambrien</i>	36
<i>Effets des déplacements de continents</i>	36
<i>Paléogène (65-23,8 Ma), néogène (23,8-1,8 Ma) et quaternaire (1,8 Ma à nos jours)</i>	38
<i>Stase et ponctuations</i>	38
2. Classification des êtres vivants : l'évolution horizontale et la classification dite hennigienne	40
Définitions et méthodes	41
Procaryotes : eubactéries et archées	45
Premières radiations des eucaryotes	48
Plantes	48
Champignons	50
Métazoaires	52
Mammifères	55
PARTIE II MÉCANISMES	
VIII 3. Mécanismes générant la diversité	59
Modifications du matériel génétique	63
<i>Mutations ponctuelles</i>	63
<i>Duplications géniques et réarrangements chromosomiques</i>	64
<i>Quelques exemples de plasticité génotypique</i>	66
<i>Rôle particulier des duplications génomiques et de la polyploïdisation</i>	68
Conséquences fonctionnelles des mutations	70
<i>Mutations ponctuelles dans les séquences codantes</i>	70
<i>Mutations au niveau des sites d'épissage</i>	72
<i>Mutations au niveau des séquences régulatrices</i>	74
Conséquences fonctionnelles des duplications géniques	74
<i>Principaux types de conséquences</i>	74
<i>Propriétés globales du génome</i>	78
Relation gène/environnement	79
<i>Héritabilité</i>	79
<i>Normes de réaction</i>	81
4. Comment la sélection agit-elle ?	85
Fonction ou trait clinique	88
Sélection d'un caractère et sélection d'une espèce (ou spéciation) : nécessité et hasard	90
<i>Preuves moléculaires de la sélection naturelle</i>	92
<i>Sélection sexuelle</i>	94

Sélection de groupe	95
Notion de convergence	98
Co-évolutions	99
Dérive génétique	101
Cas des petites populations	103
Théorie neutraliste	104
Spéciation	104
Spéciation allopatrique par vicariance	105
Spéciation allopatrique par effet fondateur	105
Spéciation parapatrique	105
Spéciation sympatrique	105
Contacts secondaires	106
En quoi deux taxons diffèrent-ils ?	106
Hypothèse de la reine rouge	107
Dérive et sélection, hasard et nécessité, les deux doigts d'une même main ...	107

PARTIE III L'ÉVOLUTION INTÉGRÉE ET APPLIQUÉE

5. L'évolution en action dans différents modèles	115
Adaptation à l'altitude	115
Les taureaux réagissent-ils à la couleur rouge de la muleta ?	116
Une spéciation en route sous nos yeux	117
Histoire des cristallines	118
Évolution des récepteurs hormonaux	119
Exemples tirés de l'habitat ou de l'environnement	120
<i>La bouche de la murène</i>	120
<i>Des petits lézards</i>	121
Cascades métaboliques familiales au médecin	121
<i>Coagulation</i>	121
<i>Histoire d'un polymorphisme fonctionnel, les métalloprotéases</i>	123
<i>Persistence de la lactase</i>	124
<i>La goutte, une maladie spécifiquement humaine</i>	124
6. L'évolution chez l'homme et en pratique clinique	127
Place de l'homme dans la classification des êtres vivants	128
Structure génétique des populations humaines	129
Peut-on définir une ou des « races » humaines ?	129
<i>La couleur de la peau</i>	130
<i>L'hypertension artérielle, un bon exemple du rôle de l'environnement</i>	131
Gènes et environnement	132
Maladies monogéniques	134

Maladies communes	134
Conséquences médicales du réchauffement climatique	136
Épidémie de maladies auto-immunes et allergiques (hypothèse hygiéniste) ...	136
La course aux antibiotiques et aux antipaludéens	138
Balance énergétique et ses déterminants médicaux	139
<i>Données génétiques</i>	140
<i>Inflammation et tissu adipeux</i>	141
Le vieillissement de l'homme, fait unique dans l'évolution	141
<i>Les théories de la sénescence</i>	142
<i>Les aspects proprement évolutionnistes du vieillissement</i>	142
Prolifération cancéreuse et évolution	143
Évolution et politiques de santé	144
Addenda	149
Addendum 1 – Le temps géologique et l'histoire de la Terre	149
Addendum 2 – Comment construire un arbre phylogénétique ?	151
Addendum 3 – les principales divisions du vivant : un exemple de classification ancienne	152
Addendum 4 – Arbre phylogénétique complet des primates	153
X Glossaire	159
Lectures complémentaires	167
Index	169

L'évolution biologique regroupe un ensemble de phénomènes dictés par le hasard des mutations et la nécessité d'être adapté à son environnement. Connaître l'histoire de la vie à partir de ses origines apporte un éclairage essentiel en médecine moderne et constitue un élément important de décision pour les professionnels de santé. **Biologie de l'évolution et Médecine** a pour vocation d'être le premier ouvrage à introduire les éléments essentiels de la biologie de l'évolution dans l'enseignement de la biologie médicale.

Les auteurs décrivent dans un premier temps l'histoire de la vie sur Terre et l'apport des techniques nouvelles de la systématique pour définir l'arbre du vivant. Cette présentation relativise la place de l'homme au sein des autres espèces vivantes et remet en question une vue trop anthropocentrique de la médecine. Les mécanismes de l'évolution sont exposés dans un deuxième temps. Les sources de la diversité génétique sont illustrées à partir d'exemples fournis par la génétique moléculaire. Les mécanismes de sélection par dérive génétique (hasard pur) ou sous l'effet de la sélection naturelle dite darwinienne sont détaillés. La dernière partie aborde l'évolution récente de la lignée évolutive qui conduit à l'homme et développe quelques applications de la médecine évolutionniste.

Cet ouvrage, destiné à l'enseignement, comporte de nombreux encadrés sur des notions clés ou des applications directes ainsi que des illustrations d'une grande clarté pour permettre au lecteur de maîtriser les concepts importants. Il est écrit par deux auteurs complémentaires qui utilisent depuis longtemps le concept évolutionniste dans leurs recherches biomédicales.

Christian Frellin, Docteur ès Sciences, Directeur de Recherches au CNRS, effectue ses recherches dans le domaine de la pharmacologie à l'Université de Nice Sophia-Antipolis.

Bernard Swynghedauw, Docteur en Médecine, Docteur ès Sciences, cardiologue, Directeur de Recherches émérite à l'INSERM et membre correspondant de l'Académie nationale de Médecine, est un spécialiste de la physiologie cardiaque à l'Hôpital Lariboisière, à Paris.

L'ouvrage s'adresse aux étudiants en médecine, en pharmacie, en sciences biologiques, et à leurs enseignants. Il devrait aussi intéresser tous les praticiens désireux d'appréhender de manière scientifique l'évolution biologique.

978-2-257-20423-3



9 782257 204233

www.medecine.lavoisier.fr