

*Sciences
de la Vie
et de
la Terre*

BIOLOGIE ANIMALE

STRUCTURES ET FONCTIONS

Jacqueline CORSIN

2^e édition revue et corrigée

ellipses

INTRODUCTION

Sous la pression des avancées importantes de la recherche biologique depuis 20 ou 30 ans, l'enseignement de la Biologie animale tel qu'il était conçu autrefois semble aujourd'hui désuet. Il est cependant indispensable que les biologistes de demain aient une vision moins réductionniste que celle que peut leur apporter la seule étude des cellules ou des molécules du vivant; il ne faut pas qu'ils oublient que les cellules sont regroupées en tissus, en organes, en organismes ni que les animaux vivent dans un certain environnement.

Ce livre, qui vient compléter les deux volumes de Zoologie déjà parus, traite des solutions apportées par les animaux à leurs problèmes de respiration, de nutrition, de maintien de la constance du milieu intérieur et de thermorégulation. Sa première version, très modifiée et complétée ici, a été un polycopié destiné aux étudiants du DEUG Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université Paris VII Denis Diderot. Ce livre s'adresse donc d'abord aux étudiants du 1er cycle du DEUG SNV et à ceux des classes de concours Math Sup Bio, et représente le minimum de connaissances que doit avoir un futur biologiste qu'il se destine à la recherche ou à l'enseignement. Peu de connaissances préalables sont nécessaires car ce livre se limite à quelques concepts simples qui pourront ensuite être complétés au fur et à mesure des besoins.

J'ai délibérément laissé de côté tout ce qui concerne la systématique et la Zoologie pure pour chercher à expliquer comment les animaux fonctionnent dans leur environnement. Vivre dans l'eau ou vivre dans l'air posent des problèmes très différents notamment pour la respiration, l'équilibre osmotique ou la thermorégulation; vue sous cet angle la séparation entre Invertébrés et Vertébrés n'a pas beaucoup de sens, une Crevette et un Hareng ont plus de points communs que le même Hareng et une Grenouille ou a fortiori un Chat qui sont cependant les uns et les autres des Vertébrés.

Je tiens à remercier mes collègues qui ont bien voulu relire cet ouvrage et surtout Monsieur le Professeur Devillers dont les critiques m'ont été très précieuses.

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 1 . NUTRITION – DIGESTION

I. LES MÉCANISMES ALIMENTAIRES.....	1
I.1. Animaux microphages.....	1
I.2. Animaux macrophages.....	1
I.3. Animaux absorbant des aliments liquides.....	1
II. DIGESTION INTRACELLULAIRE ET EXTRACELLULAIRE.....	1
II.1. Digestion intracellulaire.....	1
II.2. Digestion extracellulaire.....	1
III. DONNÉES D'ENSEMBLE SUR LE TUBE DIGESTIF.....	1
III.1. Structure d'ensemble de la paroi.....	1
III.2. Différentes régions.....	1
III.3. Sécrétions du tube digestif.....	1
IV. TUBE DIGESTIF PRÉPYLORIQUE.....	1
IV.1. Cavité buccale, pharynx et œsophage.....	1
IV.2. Estomac des Vertébrés.....	1
V. LES GLANDES ANNEXES DU TUBE DIGESTIF.....	2
V.1. Hépatopancréas des Invertébrés.....	2
V.2. Foie et pancréas des Vertébrés.....	2
VI. INTESTIN.....	2
VI.1. Intestin des Vertébrés.....	2
VI.2. Mésenteron des Invertébrés : exemple des Insectes.....	2

Chapitre 2 . RESPIRATION – CIRCULATION

I. GÉNÉRALITÉS.....	2
I.1. Données physico-chimiques.....	2
I.2. Gaz carbonique et alcalinité du sang.....	3
I.3. Rapport de la respiration à la taille.....	3
II. CIRCULATION ET RESPIRATION.....	3
II.1. Différents types de circulation.....	3
II.2. Pigments respiratoires.....	3
III. STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT DES DIFFÉRENTS APPAREILS RESPIRATOIRES.....	3
III.1. Respiration branchiale.....	3
III.2. Respiration pulmo-cutanée des Amphibiens.....	4
III.3. Respiration pulmonaire.....	5
III.4. Respiration trachéenne des Insectes.....	5

Chapitre 3 . EXCRÉTION – RÉGULATION OSMOTIQUE

I. GÉNÉRALITÉS.....	5
I.1. Régulation ionique.....	5
I.2. Excrétion au sens strict.....	5
II. MÉCANISMES FONDAMENTAUX DE L'EXCRÉTION.....	5
II.1. Diffusion.....	5
II.2. Ultrafiltration.....	5
II.3. Transports actifs.....	5
III. QUELQUES EXEMPLES D'EXCRÉTION.....	6
III.1. Protozoaires.....	6
III.2. Métazoaires.....	6

IV. L'EXCRÉTION.....	
IV.1. Les amonites.....	
IV.2. Les planctons.....	
V. EXCRÉTION.....	
V.1. Le sang.....	
V.2. Structures.....	
V.3. Régulation.....	
VI. VARIATIONS.....	
CHEZ LES VERTÉBRÉS.....	
VI.1. Adaptations.....	
VI.2. Adaptations.....	
VI.3. Adaptations.....	
VI.4. Adaptations.....	

Chapitre 4 . MUSCLES

I. MORPHOLOGIE.....	
I.1. Sarcomère.....	
I.2. Myofibrilles.....	
I.3. Réseau.....	
II. COMPOSITION.....	
MOLÉCULAIRE.....	
II.1. Myosine.....	
II.2. Actine.....	
II.3. Protéoglycane.....	
III. MÉCANISMES.....	
IV. ORIGINE DE L'ÉNERGIE.....	
V. DE L'EXCITATION.....	
V.1. Rapport.....	
V.2. Transmission.....	
VI. DIFFÉRENTS TYPES.....	
ET LEUR FONCTIONNEMENT.....	
VI.1. Muscles.....	
VI.2. Muscles.....	

Chapitre 5 . TEMPÉRATURE

I. VARIATIONS DE TEMPÉRATURE.....	
I.1. Tolérance.....	
I.2. Tolérance.....	
II. ÉCHANGES DE CHALEUR ET SON ENVIRONNEMENT.....	
II.1. Conduction.....	
II.2. Radiation.....	
II.3. Évaporation.....	
III. RÉGULATION THERMIQUE.....	
III.1. Animaux.....	
III.2. Ectothermes.....	
IV. THERMORÉCEPTION.....	
IV.1. Thermorécepteurs.....	
IV.2. Thermorécepteurs.....	

GLOSSAIRE.....

IV. L'EXCRÉTION CHEZ LES INSECTES	65
IV.1. Les tubes de Malpighi (chez le Criquet).....	66
IV.2. Les glandes rectales	68
V. EXCRÉTION CHEZ LES MAMMIFÈRES	70
V.1. Le néphron	71
V.2. Structure et fonctions des différentes parties	73
V.3. Régulation hormonale	79
VI. VARIATIONS DES ORGANES EXCRÉTEURS CHEZ LES VERTÉBRÉS. ADAPTATIONS À DIFFÉRENTS MILIEUX	80
VI.1. Adaptation à la vie en eau douce	80
VI.2. Adaptation au milieu marin	81
VI.3. Adaptation à la vie terrestre	82
VI.4. Adaptation à la vie désertique.....	83

Chapitre 4 . MUSCLE ET CONTRACTION MUSCULAIRE

I. MORPHOLOGIE DE LA FIBRE MUSCULAIRE STRIÉE	85
I.1. Sarcolemme	86
I.2. Myofibrilles	87
I.3. Réticulum.....	87
II. COMPOSITION CHIMIQUE ET ARCHITECTURE MOLÉCULAIRE DES MYOFILAMENTS	88
II.1. Myosine	88
II.2. Actine.....	89
II.3. Protéines régulatrices.....	89
III. MÉCANISMES DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE	90
IV. ORIGINE DE L'ÉNERGIE UTILISÉE AU COURS DE LA CONTRACTION	91
V. DE L'EXCITATION À LA CONTRACTION	91
V.1. Rapport entre l'axone et la fibre musculaire	92
V.2. Transmission du message nerveux	93
VI. DIFFÉRENTS TYPES DE FIBRES MUSCULAIRES STRIÉES ET LEUR FONCTIONNEMENT	93
VI.1. Muscles à contractions brèves	93
VI.2. Muscles de posture	94

Chapitre 5 . TEMPÉRATURE ET THERMORÉGULATION

I. VARIATIONS DE TEMPÉRATURE	95
I.1. Tolérance des températures élevées.....	96
I.2. Tolérance au froid	96
II. ÉCHANGES DE CHALEUR ENTRE L'ORGANISME ET SON ENVIRONNEMENT	99
II.1. Conduction.....	99
II.2. Radiation.....	99
II.3. Évaporation.....	99
III. RÉGULATION THERMIQUE	99
III.1. Animaux endothermes	99
III.2. Ectothermes	103
IV. THERMORÉCEPTEURS ET INTÉGRATION CENTRALE	104
IV.1. Thermorécepteurs cutanés	104
IV.2. Thermorécepteurs centraux	105

GLOSSAIRE	109
-----------------	-----

La nouvelle édition modifiée et complétée de cet ouvrage est destinée avant tout aux étudiants de DEUG Sciences Option Sciences de la Vie ainsi qu'aux étudiants préparant les concours d'entrée aux Écoles Agronomiques et aux Écoles Vétérinaires. Ce livre peut également être utilisé avec profit par les étudiants de 2^e cycle préparant le CAPES et l'Agrégation. Il représente en effet le minimum de connaissances que doit avoir un futur biologiste qui se destine à la recherche ou à l'enseignement.

Cet ouvrage traite des solutions apportées par les animaux aquatiques et terrestres aux problèmes que leur posent les différentes fonctions vitales : nutrition, respiration et circulation, maintien de la constance du milieu intérieur, thermorégulation, motricité.



9 782729 859077

ISBN 2-7298-5907-1