

**A. Beaumont • J.-P. Truchot  
L. Du Pasquier**

*2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles universitaires*

**Respiration • Circulation  
Système  
immunitaire**



DUNOD

**A. Beaumont • J.-P. Truchot • L. Du Pasquier**

# **Respiration • Circulation Système immunitaire**

*2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles universitaires*

**C**e volume appartient à la nouvelle collection dirigée par André Beaumont et consacrée à la **biologie des Vertébrés envisagée sous l'angle des rapports structures - fonctions**.

Dans l'étude de ces fonctions, les aspects anatomiques et physiologiques ont été équilibrés, harmonisés et intégrés à l'intérieur des différents chapitres de telle sorte que les relations entre les structures anatomiques et leurs adaptations fonctionnelles apparaissent clairement. En outre, pour les deux aspects, une approche comparative a été privilégiée mettant en lumière la diversité des structures et des processus accomplissant une même fonction chez les Vertébrés et traçant leur évolution et leur adaptation en particulier face aux contraintes du milieu ambiant.

Le présent volume comprend trois parties : **Respiration, Circulation et Système immunitaire dont les thèmes sont largement interdépendants**. Chacune des trois grandes parties est suivie d'une bibliographie volontairement limitée aux synthèses les plus récentes ainsi qu'aux tout derniers travaux originaux postérieurs à celles-ci.

Une illustration abondante et dont une partie est en couleurs accompagne le texte.

Cet ouvrage s'adresse à un large public de biologistes : étudiants des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles universitaires, des écoles vétérinaires, des facultés de médecine et de pharmacie, candidats au Capes et à l'agrégation et biologistes plus confirmés (professeurs de biologie des lycées et des classes préparatoires, enseignants des universités, vétérinaires, médecins).

**André Beaumont**, professeur à l'université Paris XI Orsay et **Jean-Paul Truchot**, professeur à l'université de Bordeaux I, ont rédigé respectivement les aspects anatomiques et physiologiques des première et deuxième parties : *Respiration* et *Circulation*. **Louis Du Pasquier**, directeur de recherches à l'Institut d'immunologie de Bâle, a rédigé la troisième partie : *Système immunitaire*.



9 782100 026388

Code 042638  
ISBN 2 10 002638 0



# TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	VII	<b>Chapitre 6. Respiration et milieu ambiant</b>	59
Première partie : <b>RESPIRATION</b>	1	I. Echanges gazeux branchiaux et pulmonaires	59
<b>Chapitre 1. Les bases physiques des échanges gazeux respiratoires</b>	3	II. Respiration amphibie et bimodale	63
I. Les gaz respiratoires dans les milieux aquatique et aérien	3	<b>Chapitre 7. Régulations ventilatoires</b>	65
II. Processus physiques de transport des gaz : diffusion et convection	4	I. Organisation du système neuro-respiratoire	65
<b>Chapitre 2. Les composants anatomo-fonctionnels du système d'échanges gazeux des Vertébrés</b>	7	II. Contrôle neuro-mécanique de la ventilation	66
I. Convection ventilatoire externe	7	III. Contrôle chimique de la respiration dans les différents groupes de Vertébrés	68
II. Diffusion pulmonaire et branchiale	8	<b>Chapitre 8. Respiration embryonnaire</b>	73
III. Convection circulatoire interne	9	Conclusion	77
IV. Diffusion tissulaire	10	Bibliographie	79
<b>Chapitre 3. La respiration branchiale</b>	11	<b>Deuxième partie : CIRCULATION</b>	83
I. L'appareil respiratoire branchial	11	APPAREIL CIRCULATOIRE SANGUIN	
II. La mécanique ventilatoire branchiale	26	<b>Chapitre 1. Le sang</b>	89
III. Organisation fonctionnelle et efficacité de l'échangeur respiratoire branchial	29	I. Le plasma	89
<b>Chapitre 4. La respiration pulmonaire</b>	31	II. Les globules	89
I. L'appareil respiratoire pulmonaire	31	III. Les tissus formateurs des cellules sanguines	92
II. Mécanique ventilatoire pulmonaire	46	IV. Le sang et le transport des gaz respiratoires	101
III. Organisation fonctionnelle et efficacité de l'échangeur respiratoire pulmonaire	51	<b>Chapitre 2. L'appareil vasculaire</b>	115
<b>Chapitre 5. Autres modes de respiration</b>	53	I. Les vaisseaux sanguins	115
I. Respiration cutanée	53	II. Le système artériel	121
II. Respiration bucco-pharyngée	55	III. Le système veineux	134
III. Respiration gastro-intestinale	57	IV. Physiologie comparée et évolution fonctionnelle du système vasculaire	140
IV. Respiration par la vessie gazeuse	57	<b>Chapitre 3. Le cœur</b>	149
		I. Origine	149
		II. Structure du myocarde	151

III. Origine du rythme cardiaque	151	II. Aspects hydrodynamiques de la circulation lymphatique	206
IV. Le cœur embryonnaire	154	Conclusion	207
V. Le cœur non cloisonné des Cyclostomes et des Poissons	154	Bibliographie	209
VI. Le cœur incomplètement cloisonné des Dipneustes, Amphibiens et Reptiles non-Crocodiliens	156	<b>Troisième partie :</b>	
VII. Le cœur complètement cloisonné des Crocodyliens, des Oiseaux et des Mammifères	169	<b>SYSTÈME IMMUNITAIRE</b>	<b>215</b>
<b>Chapitre 4. La circulation embryonnaire des Amniotes et ses modifications à la naissance</b>	<b>179</b>	<b>Chapitre 1. Le système immunitaire d'un Vertébré : schéma introductif</b>	<b>221</b>
<b>Chapitre 5. L'appareil circulatoire sanguin secondaire des Poissons</b>	<b>183</b>	I. Organes lymphoïdes	221
<b>Chapitre 6. Les régulations cardio-vasculaires</b>	<b>185</b>	II. Les cellules lymphoïdes et leurs récepteurs spécifiques	221
I. Notions générales	185	III. Le complexe majeur d'histocompatibilité	223
II. Bases du contrôle de la fonction cardiaque	185	IV. Corrélations neuroendocrines	225
III. Bases du contrôle de la résistance vasculaire	187	V. Aspects évolutifs	225
IV. Régulation de la pression artérielle	188	<b>Chapitre 2. Les récepteurs</b>	<b>227</b>
V. Réponses cardio-vasculaires lors de la plongée chez les Oiseaux et les Mammifères	190	I. Les immunoglobulines	227
<b>APPAREIL CIRCULATOIRE LYMPHATIQUE</b>		II. Le récepteur des cellules T	233
<b>Chapitre 7. La lymphe</b>	<b>195</b>	III. Le complexe majeur d'histocompatibilité (CMH)	233
<b>Chapitre 8. Les vaisseaux lymphatiques</b>	<b>197</b>	<b>Chapitre 3. Les lymphocytes et les organes lymphoïdes</b>	<b>239</b>
<b>Chapitre 9. Les cœurs lymphatiques</b>	<b>201</b>	I. Agnathes	240
<b>Chapitre 10. La circulation lymphatique</b>	<b>203</b>	II. Gnathostomes	241
I. Formation de la lymphe interstitielle	203	III. Conservation et variation au cours de l'évolution des organes lymphoïdes	246
		<b>Chapitre 4. Les cytokines</b>	<b>249</b>
		Conclusion	251
		Bibliographie	255