

BREEDLOVE ROSENZWEIG WATSON

PSYCHO

3^e ÉDITION

BIOLOGIE

DE LA BIOLOGIE DU NEURONE AUX NEUROSCIENCES
COMPORTEMENTALES, COGNITIVES ET CLINIQUES

Traduction et adaptation de Sylvain Bartolami
de la 6^e édition américaine

+ EN LIGNE

Pour l'étudiant :
QCM, textes à trous, flash-cards,
schémas à compléter, etc.

Pour le professeur :
Banque de questions d'examen
et bibliographie complète



- + de 1000 notions définies
- + de 1000 illustrations, graphiques et tableaux
- 30 cartes mentales
- des schémas à compléter

deboeck B
SUPÉRIEUR

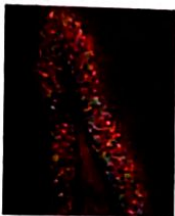


Table des matières

Préface	XVII
Liste des abréviations	XXI

chapitre 1 Psychobiologie : compétences et perspectives 1

Un cerveau au plafond de la chapelle Sixtine?	1	6. Un avant-goût du livre: fables et faits à propos du cerveau	10
1. Qu'est-ce que la psychobiologie?	1	7. Les neurosciences contribuent à la compréhension des troubles psychiatriques	11
2. Cinq regards pour explorer la biologie du comportement	3	8. La recherche animale apporte une contribution décisive	14
3. Trois stratégies expérimentales pour explorer les liens entre le cerveau et le comportement	6	9. L'Histoire de la recherche sur le cerveau et le comportement remonte à l'Antiquité	14
4. La neuroplasticité: le comportement peut modifier le cerveau	7	L'essentiel du chapitre 1	20
5. Les psychobiologistes usent de plusieurs niveaux d'analyse	9		



PREMIÈRE PARTIE

Bases biologiques du comportement

chapitre 2 Neuroanatomie fonctionnelle: bases cellulaires et structurales des comportements 23

Cartographier le cerveau humain	23	4. Des structures de soutien spécialisées protègent et nourrissent le cerveau	48
1. Le système nerveux est constitué de cellules	23	5. Des techniques modernes d'imagerie nous permettent de regarder à l'intérieur du cerveau humain vivant	50
2. Le système nerveux se scinde en deux systèmes, central et périphérique	35	L'essentiel du chapitre 2	55
3. Le cerveau se décrit à la fois par ses structures et ses fonctions	44		

chapitre 3 Neurophysiologie: genèse, transmission et intégration des signaux neuronaux 57

Trouver une réponse en un battement de cœur	57	4. L'activité électrique macroscopique du cerveau humain	81
1. Les signaux électriques sont le vocabulaire du système nerveux	58	L'essentiel du chapitre 3	84
2. La transmission synaptique requiert une séquence ordonnée d'événements	73		
3. Les neurones et les synapses s'associent pour former des circuits	79		

chapitre 4 La chimie du comportement: neurotransmetteurs et neuropharmacologie 87

Naissance de la pharmacologie: un enfant a problème	87	4. Les drogues affectent la conduction et la transmission du message nerveux	99
1. Il existe de nombreux neurotransmetteurs	87	5. Les différentes classes fonctionnelles de molécules psychoactives	101
2. Le cerveau possède une gamme complexe de systèmes de neurotransmetteurs	89	6. La toxicomanie, un fléau envahissant	110
3. Mécanismes moléculaires et effets comportementaux des agents neuropharmacologiques	94	L'essentiel du chapitre 4	115

chapitre 5 Les hormones et le cerveau 117

Une léthargie bien dangereuse	117	4. Les hormones affectent le comportement de différentes manières	143
1. Les hormones agissent de façons très diverses dans l'ensemble du corps	117	5. Les systèmes endocrinien et nerveux interagissent pour produire des réponses intégrées	145
2. Les impacts cellulaires de l'action des hormones	124	L'essentiel du chapitre 5	146
3. Chaque glande endocrine sécrète des hormones spécifiques	131		



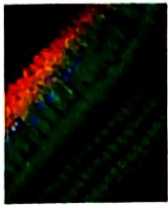
DEUXIÈME PARTIE

Évolution et développement du système nerveux

chapitre 6 Évolution du cerveau et du comportement 151

Sommes-nous vraiment si différents?	151	4. L'évolution du cerveau des vertébrés reflète des adaptations comportementales	162
1. Comment est apparue la prodigieuse variété des espèces terrestres	152	5. Les facteurs de l'évolution rapide du large cortex des primates	167
2. Pourquoi étudier d'autres espèces?	156	6. L'évolution continue aujourd'hui	173
3. Tous les cerveaux des vertébrés possèdent la même base architecturale	161	L'essentiel du chapitre 6	175

chapitre 7	Ontogenèse du cerveau et du comportement	177
Vaincre la cécité	177	
1. Le développement du cerveau est un processus ordonné	177	
2. Le développement du système nerveux se déroule en six étapes distinctes	179	
3. Les cellules gliales élaborent la myéline, vitale au fonctionnement cérébral	191	
4. Les gènes interagissent avec l'expérience pour guider le développement cérébral	193	
5. L'expérience a une influence importante sur le développement cérébral	200	
6. Les troubles du développement cérébral se répercutent sur le comportement	204	
7. Le cerveau change aussi alors que nous vieillissons	206	
8. Deux échelles de temps sont nécessaires pour décrire le développement cérébral	210	
L'essentiel du chapitre 7	210	



TROISIÈME PARTIE

Perception et action

chapitre 8	Les principes généraux du traitement sensoriel illustrés par le toucher et la douleur	215
Qu'est-ce qui est chaud? Qu'est-ce qui ne l'est pas?	215	
Principes généraux de la sensorialité	215	
1. Les organes sensoriels détectent de l'énergie ou des substances	216	
2. Principes de la reconnaissance de la nature du stimulus	217	
3. Le traitement sensoriel débute dans les cellules réceptrices	218	
4. Le traitement de l'information sensorielle est sélectif et analytique	220	
Le toucher: une combinaison de plusieurs sensations	228	
5. La peau est un organe complexe doté de multiples récepteurs sensoriels	228	
6. La voie des colonnes dorsales transporte les informations somatosensorielles de la peau au cerveau	231	
La douleur: une expérience pénible mais adaptative	234	
7. La douleur humaine est mesurable	234	
8. Une voie spécifique véhicule l'information douloureuse	235	
9. Contrôler la douleur peut être difficile	240	
L'essentiel du chapitre 8	244	
chapitre 9	L'audition, l'équilibre, le goût et l'odorat	247
Une oreille sourde à la musique	247	
L'audition	247	
1. Chaque partie de l'oreille assure une fonction spécifique dans l'audition	248	
2. Les circuits du système auditif s'étendent du tronc cérébral au cortex	255	
3. Les deux principales théories de la discrimination tonale	257	
4. Localisation des sons par l'analyse binaurale	258	
5. Le cortex auditif exécute des tâches complexes dans la perception des sons	260	
6. La surdité est un trouble majeur du système nerveux	262	
L'équilibre et le système vestibulaire	265	
7. Les organes récepteurs du système vestibulaire sont dans l'oreille interne	265	

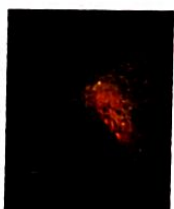
8. L'évolution a façonné l'oreille interne	266	Les sens chimiques: le goût et l'odorat	268
9. La branche vestibulaire du nerf cochléovestibulaire innerve de tronc cérébral	267	11. Les composés chimiques des saveurs provoquent des sensations gustatives	268
10. Certaines excitations vestibulaires produisent le mal des transports	267	12. Des substances chimiques de l'air provoquent les sensations olfactives	272
		L'essentiel du chapitre 9	278

chapitre 10 La vision: de l'œil au cerveau 281

Quand voir n'est pas voir	281	6. La vision des couleurs repose sur des canaux spécifiques reliant les cônes à l'aire corticale V4	304
1. La vision renseigne sur les formes, les couleurs, les positions, les mouvements et l'identité des objets	281	7. La vision des mouvements est analysée par un système spécifique incluant l'aire V5	310
2. Les yeux et la rétine	285	8. Les deux principaux courants du traitement cortical de l'information visuelle	311
3. Les signaux des neurones de la rétine se propagent vers plusieurs régions encéphaliques	292	9. Les neurosciences apportent des solutions pour soulager de certains déficits visuels	313
4. Les neurones des différents relais du système visuel ont des champs récepteurs très différents	295	L'essentiel du chapitre 10	314
5. Les colonnes de l'aire V1	303		

chapitre 11 Le contrôle de la motricité et sa plasticité 317

Marcher avec les yeux	317	5. Modulation des commandes motrices par le système extrapyramidal	336
1. Le comportement moteur	317	6. Des désordres musculaires, médullaires ou cérébraux perturbent les mouvements	338
2. Les principes du contrôle de la motricité	319	L'essentiel du chapitre 11	347
3. Neurophysiologie de la motricité	320		
4. Les différents niveaux du contrôle de la motricité	328		



QUATRIÈME PARTIE Régulation et comportement

chapitre 12 Le sexe: bases évolutionnistes, hormonales et neurales 351

Organes génitaux ou identité sexuelle: qu'est-ce qui fait de nous des hommes et des femmes?	351	4. Le sceau de la sexualité humaine est la diversité	359
Le comportement sexuel	351	5. La survie de nombreux jeunes vertébrés dépend de leurs parents	363
1. Les quatre étapes du comportement reproducteur	352	La différenciation sexuelle	365
2. Les circuits cérébraux du comportement reproducteur	356	6. La Détermination Sexuelle est un Phénomène Très Précoce	365
3. Les phéromones guident le comportement reproducteur de nombreuses espèces	358	7. Qu'est-ce qui définit le sexe: les gènes, les gonades, les organes génitaux ou le cerveau?	369

8. Les hormones gonadiques orchestrent la différenciation sexuelle du cerveau et du comportement	370	10. L'exposition précoce aux hormones gonadiques masculinise-t-elle les comportements de l'humain adulte	377
9. Des facteurs sociaux affectent la différenciation sexuelle du système nerveux	377	L'essentiel du chapitre 12	381
chapitre 13 L'homéostasie : régulation active du milieu intérieur		383	
Une relation passionnelle et douloureuse avec la nourriture	383	7. Deux signaux internes déclenchent la soif	392
1. L'homéostasie maintient des paramètres internes dans une gamme critique	383	8. La régulation homéostatique des sels est indispensable à l'homéostasie hydrique	396
La thermorégulation	384	La régulation de la prise alimentaire et de l'énergie	396
2. La température corporelle est un paramètre critique pour tous les processus biologiques	384	9. La régulation de la nutrition requière l'anticipation des besoins énergétiques	396
3. Certains animaux produisent leur propre chaleur, d'autres l'obtiennent de l'environnement	385	10. L'insuline est cruciale pour la régulation du métabolisme énergétique	399
4. Quels comportements ajustent la température corporelle ?	387	11. L'hypothalamus coordonne plusieurs systèmes de contrôle de la faim	401
5. Le cerveau surveille et régule la température corporelle	388	12. L'obésité est un mal difficile à traiter	407
La régulation des fluides	390	13. Les troubles de l'alimentation peuvent être mortels	410
6. Nos cellules ont évolué pour fonctionner dans de l'eau salée	390	L'essentiel du chapitre 13	411
chapitre 14 Rythmes biologiques, sommeil et rêves		413	
Quand le sommeil est hors de contrôle	413	6. La structure du sommeil change au cours de la vie	426
Les rythmes biologiques	413	7. Manipuler le sommeil en révèle la structure sous-jacente	428
1. De nombreux animaux présentent des rythmes journaliers dans leurs activités	413	8. Les fonctions biologiques du sommeil	430
2. L'hypothalamus renferme une horloge interne	415	9. Les systèmes neuronaux du sommeil	433
3. Les animaux anticipent les variations saisonnières grâce à leurs rythmes circannuels	419	10. Les troubles du sommeil	438
Le sommeil et l'éveil	420	L'essentiel du chapitre 14	441
4. Les différents stades du sommeil humain	420		
5. L'évolution du sommeil vue à travers différentes espèces	424		

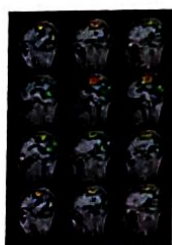




CINQUIÈME PARTIE

Émotions et troubles mentaux

chapitre 15	Émotions, agressivité et stress	445
Trop émotive pour travailler		445
1. Qu'est-ce que l'émotion		446
2. Les théories classiques mettent l'accent sur les réponses corporelles		446
3. De combien d'émotions disposons-nous ?		448
4. Les émotions vues sous l'angle évolutionniste		452
5. Les circuits cérébraux des émotions		455
6. Le circuit neuronal, les neurotransmetteurs et les hormones de l'agressivité et de la violence		464
7. Les réponses corporelles au stress		467
8. Le stress et les émotions sont liés à certaines maladies humaines		469
L'essentiel du chapitre 15		475
chapitre 16	Psychopathologie : bases biologiques des troubles du comportement	477
Torsion et cri		477
1. Les ravages des troubles psychiatriques sont gigantesques		477
2. La schizophrénie		478
3. Les troubles de l'humeur		492
4. Les troubles anxieux		499
5. La neurochirurgie des maladies psychiatriques		504
6. Des prions toxiques détruisent le cerveau		506
L'essentiel du chapitre 16		507



SIXIÈME PARTIE

Neurosciences cognitives

chapitre 17	Apprentissage et mémoire	511
Prisonnier d'un présent perpétuel		511
Les aspects fonctionnels de la mémoire		511
1. Les différentes formes de mémoire et d'apprentissage		512
2. Les dimensions temporelles de la mémoire		517
3. Des processus successifs captent, stockent et retrouvent l'information dans le cerveau		519
4. Différentes régions cérébrales traitent différents aspects de la mémoire		521
Les mécanismes neuronaux de la mémoire		529
5. Le stockage mnésique nécessite un remodelage neuronal		529
6. La plasticité des systèmes nerveux des invertébrés		533
7. La plasticité synaptique dans les circuits hippocampiques		534
8. Circuits cérébelleux et apprentissages simples chez les mammifères		540
9. La naissance de nouveaux neurones aiderait à l'apprentissage chez l'adulte		542
10. Apprentissage, mémoire et vieillissement		543
L'essentiel du chapitre 17		546

chapitre 18	Attention et fonctions cognitives	549
Changement de personnalité	549	5. Troubles neurologiques et substrats anatomiques de l'attention
1. L'attention sélectionne les stimulations à traiter	549	6. La conscience est la plus mystérieuse propriété du cerveau
2. L'attention endogène et l'attention exogène	553	7. Les lobes frontaux sont les centres supérieurs de la cognition et des émotions
3. Les variations rapides de l'activité cérébrale dépistées par l'électrophysiologie	559	L'essentiel du chapitre 18
4. Les processus de l'attention impliquent de nombreuses régions cérébrales	563	
chapitre 19	Langage et asymétrie hémisphérique	583
Mettre un nom sur un visage	583	5. L'organisation cérébrale de la parole et du langage vue par l'imagerie fonctionnelle
1. Développement et évolution de la parole et du langage	583	6. Le syndrome de Williams
2. Des troubles du langage causés par des lésions cérébrales spécifiques	590	7. Le cerveau droit et le cerveau gauche
3. La lecture si difficile à acquérir est fréquemment altérée	597	8. Lésions hémisphériques droites et déficits de la perception spatiale
4. L'organisation cérébrale du langage décryptée par des stimulations corticales	600	9. La restauration fonctionnelle post-lésionnelle
		L'essentiel du chapitre 19
Épilogue		619
Annexe <i>La biologie moléculaire : concepts de base et techniques importantes</i>		625
Glossaire		633
Bibliographie		665
Index des auteurs		713
Index des notions		723

Les bases biologiques du comportement de l'homme et de l'animal

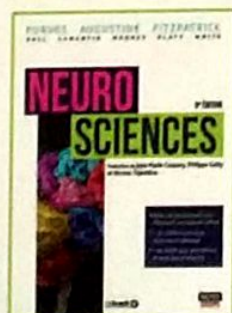
Qu'est-ce qui définit les comportements?
Quel rôle jouent les hormones dans
la formation du système nerveux?
D'où proviennent les troubles mentaux?
Comment fonctionne la mémoire?

Ce manuel est une excellente introduction
aux neurosciences comportementales,
cognitives et cliniques. Didactique, son approche
de la matière trouve un juste milieu entre les aspects
comportementaux et physiologiques d'une part,
et cellulaires et moléculaires d'autre part.

Chaque chapitre s'ouvre sur la présentation d'un cas
replaçant le thème étudié dans le contexte
de la vie quotidienne. Les connaissances sont
accompagnées d'expériences historiques et de situations
pathologiques. Richement illustré, ce livre facilite
la compréhension des structures, processus
et mécanismes cérébraux les plus complexes.

Cette 3^e édition de *Psychobiologie*, enrichie de nouveaux
schémas, cartes mentales, lectures et exercices
interactifs est une véritable référence du domaine.

Chez le même éditeur



SNV-B.H

Les auteurs

S. Marc Breedlove est professeur
de neurosciences à la Michigan
State University. Auteur de
nombreux articles scientifiques
sur le rôle des hormones dans
la formation du système nerveux,
il est membre de l'Association
américaine pour l'avancement
de la Science.

Mark R. Rosenzweig (1922-2009)
était professeur émérite
de psychologie à l'Université
de Californie, Berkeley. Diplômé
d'Harvard, il a été actif pendant
cinquante ans dans la recherche
en psychobiologie. Ses recherches
ont porté sur les mécanismes
cérébraux de l'apprentissage,
de la mémoire et de la perception
auditive.

Neil V. Watson est professeur
de neurosciences et psychobiologie
à l'Université Simon Fraser, Vancouver.
Il étudie les aspects sexuels
de la structure et de la fonction
du système nerveux. Il est l'auteur
de nombreux articles sur des sujets
allant des effets des stéroïdes
sur la survie cellulaire, au contrôle
neuronal du comportement
reproductif, en passant par l'étude de
différences cognitives selon le sexe.

Le traducteur

Sylvain Bartolami est professeur
de neurobiologie à l'Université
de Montpellier.



978-2-8073-4177-7

www.deboecksuperieur.com