

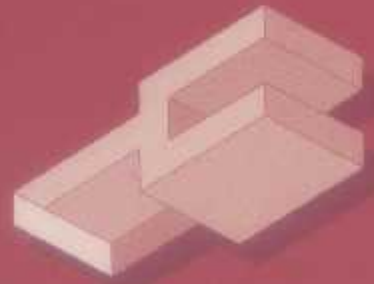
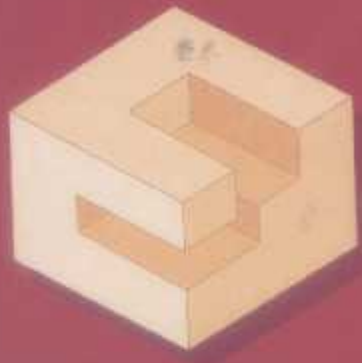
NEUROSCIENCES & COGNITION

NEUROSCIENCES COGNITIVES

LA BIOLOGIE DE L'ESPRIT

GAZZANIGA • IVRY • MANGUN

Traduction de la 1^{re} édition américaine par Jean-Marie Coquery
Avec la collaboration de Françoise Macar



De Boeck  Université

B2510

NEUROSCIENCES & COGNITION

NEUROSCIENCES COGNITIVES

053892
③

LA BIOLOGIE DE L'ESPRIT

GAZZANIGA • IVRY • MANGUN

Traduction de la 1^{re} édition américaine par Jean-Marie Coquery
Avec la collaboration de Françoise Macar



De Boeck  Université

TABLE DES MATIÈRES

ENCADRÉS

XI

AVANT-PROPOS

XIII

1	Brève histoire des neurosciences cognitives	1
	L'histoire du cerveau 2 • Le vingtième siècle 11 • Le versant psychologique 16 • Les neurosciences cognitives 20 • Résumé 20 • Lectures conseillées 21	

2	Les substrats de la cognition	23
	Les cellules du système nerveux 23 • La structure des neurones 24 • Les cellules gliales et leur rôle 26 • La signalisation neuronique 28 • Vue d'ensemble de la communication neuronique 28 • Le potentiel de membrane 28 • La conduction saltatoire et le rôle de la myéline 41 • La transmission synaptique 42 • Anatomie macroscopique et fonctionnelle du système nerveux central 44 • Le cortex cérébral 44 • Le tronc cérébral 63 • Le cervelet 66 • La moelle épinière 67 • Résumé 67 • Lectures conseillées 68	

3	Les méthodes des neurosciences cognitives	69
	La neuroanatomie 70 • La neurophysiologie 75 • La stimulation électrique 75 • L'enregistrement unitaire 77 • Les lésions 82 • La neurologie 83 • L'imagerie structurale des lésions neurologiques 83 • Les causes des troubles neurologiques 86 • La neurochirurgie fonctionnelle 92 • Qu'est-ce que la psychologie cognitive ? 93 • Représentations mentales et transformations 93 • La caractérisation des opérations mentales 95 • Les contraintes affectant le traitement de l'information 97 • La modélisation informatique 99 • Les modèles sont explicites 99 • Les représentations dans les modèles informatiques 100 • Les modèles permettent des prédictions testables 101 • Les limitations des modèles informa-	

tiques 102 • Les méthodes convergentes 102 • Déficits cognitifs consécutifs à des lésions cérébrales 103
• L'imagerie cérébrale chez le sujet sain 106 • Résumé 118 • Lectures conseillées 120

4 Perception et encodage

121

Les troubles perceptifs : étude de cas 121 • Vue d'ensemble des voies visuelles 123 • L'œil, la rétine et les récepteurs 123 • De l'œil au système nerveux central 124 • Traitements parallèles dans le système visuel 126 • Organisation du corps genouillé latéral 126 • Les diverses voies corticales 128 • Les aires visuelles du cortex 133 • Les corrélats neuroniques des caractéristiques visuelles 134 • Analyse et représentation des caractéristiques visuelles 136 • Indices neurophysiologiques de traitements concourants 142 • Les déficits de la perception des caractéristiques 144 • Les déficits de la perception des couleurs 144 • Les déficits de la perception du mouvement 146 • Déficits dans d'autres domaines de la perception visuelle 147 • Convergence ou indépendance des voies 148 • Dissociation des voies visuelles corticales et sous-corticales 150 • Le traitement du « Où » et du « Quoi » chez le hamster 151 • La vision aveugle : les fonctions visuelles résiduelles dans la cécité corticale 153 • La vision aveugle est-elle due à des fonctions corticales résiduelles ? 153 • Les fonctions de la voie rétino-colliculaire dans l'espèce humaine 155 • La perception auditive 157 • Vue d'ensemble des voies auditives 157 • Finalités des traitements auditifs 158 • Les traitements concourants et la localisation des sons 158 • Résumé 161 • Lectures conseillées 161

5 Fonctions perceptives supérieures

163

L'agnosie : étude de cas 164 • Voies corticales intervenant dans les traitements de niveau supérieur : les systèmes du « Où » et du « Quoi » 165 • Arguments physiologiques à l'appui de la distinction du « Où » et du « Quoi » 166 • La cellule de la grand-mère et le codage de population 167 • Les dissociations fonctionnelles chez l'animal 169 • La dichotomie du « Où » et du « Quoi » dans l'espèce humaine 173 • Problèmes computationnels de la reconnaissance des objets 176 • La variabilité de l'information sensorielle 176 • Reconnaissance centrée sur l'objet ou sur l'observateur 178 • L'encodage de la forme 178 • Résumé des problèmes computationnels 181 • Les échecs de la reconnaissance des objets 181 • Les sous-types de l'agnosie 182 • La spécificité catégorielle dans l'agnosie 187 • L'intégration des parties dans des tous 190 • La prosopagnosie 198 • Les visages ont-ils un statut particulier ? 198 • Les mécanismes neuraux de la perception des visages 198 • Dissociation entre perception de visages et perception des objets 199 • Deux systèmes de reconnaissance des objets 203 • Résumé 205 • Lectures conseillées 205

6 Attention et perception sélective

207

Modèles théoriques de l'attention 208 • L'effet cocktail party 210 • Théories de la sélection précoce et de la sélection tardive 211 • Quantification de l'attention dans la perception 213 • Systèmes neuraux de l'attention et de la perception sélective 215 • Neurophysiologie de l'attention humaine 215 • Les mécanismes attentionnels : données de l'expérimentation animale 227 • Lésions cérébrales et attention 236 • Résumé 245 • Lectures conseillées 245

7 Les systèmes de mémoire **247**

Théories cognitives de la mémoire 247 • Mémoire immédiate et mémoire à court terme 248 • Les modèles de la mémoire à court terme 255 • La mémoire à long terme 256 • Résumé des théories cognitives de la mémoire 260 • La mémoire et le cerveau 260 • La mémoire humaine et l'amnésie 262 • Les modèles animaux de la mémoire 273 • L'imagerie cérébrale et la mémoire humaine 278 • Les bases cellulaires de la mémoire 283 • La potentialisation à long terme et l'hippocampe 283 • Résumé 287 • Lectures conseillées 288

8 Le langage et le cerveau **289**

Les théories psycholinguistiques du langage 289 • Le lexique mental 289 • Les entrées linguistiques 294 • Le traitement des mots 298 • La production du langage oral 301 • Le langage et le cerveau 303 • L'aphasie 303 • La neurophysiologie du langage 313 • Imagerie cérébrale fonctionnelle du langage 313 • Électrophysiologie du langage 315 • Résumé 320 • Lectures conseillées 321

9 Latéralisation et spécialisation cérébrales **323**

La bissection du cerveau 324 • Les principes de l'organisation cérébrale 325 • Corrélat anatomiques de la spécialisation hémisphérique 325 • Investigations microanatomiques des asymétries 326 • Comment les deux hémisphères communiquent 328 • La déconnexion corticale 329 • Conséquences fonctionnelles du dédoublement du cerveau 331 • Spécificité des fonctions du corps calleux 331 • La spécialisation hémisphérique 332 • Le langage et la parole 332 • Les traitements visuo-spatiaux 337 • Attention et perception 337 • Preuves convergentes de la spécialisation hémisphérique 342 • Asymétries fonctionnelles dans les cas de lésions corticales unilatérales 342 • Les asymétries fonctionnelles du cerveau normal 342 • Qu'est-ce qui est latéralisé 344 • Les asymétries des représentations perceptives 345 • Les asymétries de la représentation des relations spatiales 355 • Variations de la spécialisation hémisphérique 361 • Latéralité manuelle et dominance de l'hémisphère gauche pour le langage 361 • Différences sexuelles dans la spécialisation hémisphérique 364 • La spécialisation hémisphérique en dehors de l'espèce humaine 367 • Résumé 369 • Lectures conseillées 369

10 Le contrôle moteur **371**

Les structures motrices 373 • Les muscles, les motoneurons et la moelle épinière 373 • Les structures motrices sous-corticales 375 • Régions corticales intervenant dans le contrôle moteur 377 • Organisation des aires motrices 377 • Problèmes computationnels du contrôle moteur 379 • Contrôle périphérique du mouvement et rôle du feedback 379 • La représentation des plans moteurs 381 • Analyse physiologique des voies motrices 388 • La représentation neurale du mouvement 388 • Le flux du traitement de l'information dans les voies motrices 392 • Comparaison entre la planification et l'exécution du mouvement 394 • Analyse fonctionnelle du système moteur et des troubles du mouvement 400 • Les aires corticales 400 • Les aires sous-corticales : cervelet et ganglions de la base 407 • Résumé 420 • Lectures conseillées 421

11 Fonctions exécutives et lobes frontaux **423**

Subdivisions des lobes frontaux 425 • Cortex préfrontal latéral et mémoire de travail 426 • Stockage des connaissances et activation des informations 426 • Mémoire de travail et traitement en temps réel 427 • Plusieurs mémoires de travail 432 • Participation du cortex préfrontal à d'autres domaines de mémoire 435 • Lobes frontaux et organisation temporelle de la mémoire 435 • La mémoire de la source 436 • Déficits de traitement consécutifs à des lésions du lobe frontal 438 • Hétérogénéité de fonctions ou mode de traitement commun ? 438 • Le filtrage, processus inhibiteur 443 • L'action dans un environnement social 445 • Défauts d'inhibition dans le domaine social 446 • La médiation sociale du comportement 446 • Planification et coordination des comportements complexes 453 • Les comportements orientés vers un but 453 • Planifier et choisir une action 458 • Le cortex cingulaire antérieur comme système attentionnel superviseur 459 • Résumé 463 • Lectures conseillées 464

12 Développement et plasticité **465**

Le développement cognitif 467 • Une théorie du développement cognitif 467 • L'acquisition du langage au cours du développement 469 • Le développement du système attentionnel humain 472 • Résumé du développement cognitif 474 • Le développement du système nerveux 474 • Vue d'ensemble du développement macroscopique 475 • Genèse du cortex cérébral 476 • Résumé du développement cortical 484 • La plasticité du système nerveux 484 • Les cartes corticales et l'expérience 486 • Réorganisation du cortex humain 488 • Résumé 492 • Lectures conseillées 493

13 Perspectives évolutives **495**

Premiers principes 498 • L'adaptation et le cerveau 502 • Les adaptations à de multiples niveaux du cerveau 502 • La sélection sexuelle et les pressions évolutives sur le comportement 506 • Aptitudes sexuelles et aptitudes spatiales 507 • Évolution et physiologie 509 • La sélection naturelle et les émotions 512 • Le cerveau et les émotions 514 • Les émotions universelles 514 • Spécialisations adaptatives et mécanismes d'apprentissage 520 • Évolution et organisation du cerveau humain 521 • Résumé 524 • Lectures conseillées 525

14 Le problème de la conscience **527**

Perspectives philosophiques 528 • Traitements conscients et inconscients 532 • Neurones, groupes neuroniques et expérience consciente 539 • L'émergence de l'interpréteur cérébral dans l'espèce humaine 542 • La conscience des hémisphères droit et gauche 548 • Résumé 549 • Lectures conseillées 550

Références bibliographiques **551**

Références iconographiques **563**

Index **571**

NEUROSCIENCES COGNITIVES

Les **neurosciences cognitives** visent à expliquer comment le cerveau rend possible l'esprit et ses opérations. Elles s'appuient principalement sur les méthodes et les concepts des neurosciences et de la psychologie cognitive, mais font également appel aux autres disciplines du champ des sciences cognitives : informatique, linguistique, anthropologie et philosophie.

Leur objet essentiel est l'**intelligence humaine**, produit de l'évolution des espèces et du développement des individus. Depuis trente ans, ce domaine a connu un prodigieux essor dû à la convergence des méthodes et des concepts des disciplines impliquées et à l'apparition de techniques nouvelles, notamment l'**imagerie cérébrale**, qui permet l'exploration non invasive des territoires du cerveau humain où s'élaborent les opérations cognitives.

S'inscrivant dans une **perspective évolutive et comparative**, ce manuel rappelle les **bases méthodologiques** et présente les principaux résultats obtenus dans l'étude **des domaines majeurs de l'intelligence humaine** : attention et perception, mémoire et langage, contrôle moteur, conduites émotionnelles et sociales, conscience. Il offre des pistes de **recherche** et des éléments de **réflexion** pour les importants problèmes qui subsistent.

Écrit par des chercheurs actifs et reconnus de la discipline, cet ouvrage offre un panorama d'une science en train de se construire. Les nombreux entretiens avec des acteurs de premier plan des neurosciences cognitives, la richesse des illustrations répondent au désir des auteurs de montrer qu'une matière complexe peut être présentée de façon vivante et agréable.

Ce livre s'adresse principalement aux professeurs et étudiants des 1^{er} et 2^e cycles en psychologie, en sciences cognitives et en neurologie.

MICHAEL S. GAZZANIGA

Professeur au Dartmouth College, New Hampshire, il dirige l'Institut de Neurosciences cognitives qu'il a fondé. Ses travaux sur la neuropsychologie des patients à cerveau dédoublé et sur les neurosciences cognitives font autorité.

RICHARD B. IVRY

Professeur à l'Université de Californie à Berkeley, il dirige, au Département de psychologie, un laboratoire centré sur les neurosciences cognitives. C'est un spécialiste renommé des mécanismes du contrôle moteur et du traitement temporel.

GEORGE R. MANGUN

Professeur à l'Université de Californie à Davis, il fait partie du Laboratoire de Neurosciences cognitives où il dirige l'Unité Cognition et Perception. Il étudie l'attention sélective chez des sujets sains et cérébrolésés par les méthodes de potentiels évoqués et d'imagerie cérébrale.

GAZZANIGA M434
11-0099
ISBN 2-7445-0099-2
ISSN 1374-0903

