

DAVID MCFARLAND

3<sup>e</sup> ÉDITION

# Le comportement animal

Psychobiologie, éthologie et évolution

Traduction de **Jacqueline d'Huart**

- un classique du domaine
- des séquences d'études détaillées
- nombreux schémas, tableaux et illustrations

Ouvertures  
psychologiques

deboeck **B**  
SUPÉRIEUR

# TABLE DES MATIÈRES

|               |   |
|---------------|---|
| PRÉFACE ..... | 5 |
|---------------|---|

|                    |   |
|--------------------|---|
| AVANT-PROPOS ..... | 7 |
|--------------------|---|

|                     |   |
|---------------------|---|
| REMERCIEMENTS ..... | 8 |
|---------------------|---|

## CHAPITRE 1

|                                                     |   |
|-----------------------------------------------------|---|
| INTRODUCTION À L'ÉTUDE DU COMPORTEMENT ANIMAL ..... | 9 |
|-----------------------------------------------------|---|

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 1. Interprétation du comportement animal ..... | 9  |
| 2. Historique rapide .....                     | 15 |
| 3. Organisation du livre .....                 | 16 |

## PARTIE 1

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| L'ÉVOLUTION DU COMPORTEMENT ..... | 19 |
|-----------------------------------|----|

### SECTION 1.1

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| GÉNÉTIQUE ET COMPORTEMENT ..... | 21 |
|---------------------------------|----|

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| .....                                       | 22 |
| PORTRAIT DE GREGOR MENDEL (1822-1884) ..... | 22 |

## CHAPITRE 2

|                            |    |
|----------------------------|----|
| GÈNES ET CHROMOSOMES ..... | 23 |
|----------------------------|----|

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 1. Sélection naturelle et comportement ..... | 24 |
| 2. Les lois de Mendel .....                  | 25 |
| 3. La base cellulaire de l'hérédité .....    | 28 |
| 4. La variation génétique .....              | 30 |
| 5. Le matériel génétique .....               | 31 |

**CHAPITRE 3****DÉVELOPPEMENT DU COMPORTEMENT** ..... 35

- |                                                               |    |                                            |    |
|---------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------|----|
| 1. Ontogenèse .....                                           | 35 | 3. Phases sensibles du développement ..... | 41 |
| 2. Influences de l'environnement<br>sur le comportement ..... | 39 | 4. Comportement juvénile .....             | 45 |
|                                                               |    | 5. Comportement inné .....                 | 45 |

**CHAPITRE 4****GÉNÉTIQUE DU COMPORTEMENT** ..... 47

- |                                        |    |                                                 |    |
|----------------------------------------|----|-------------------------------------------------|----|
| 1. Gènes uniques et comportement ..... | 48 | 3. Héritéité polygénique du comportement .....  | 53 |
| 2. Mutations chromosomiques .....      | 50 | 4. Héritabilité du comportement .....           | 58 |
|                                        |    | 4.1 Études d'héritabilité chez les hommes ..... | 61 |

**SECTION 1.2****SÉLECTION NATURELLE**..... 65

PORTAIT DE CHARLES DARWIN (1809-1882)..... 66

**CHAPITRE 5****SÉLECTION NATURELLE, ÉCOLOGIE ET COMPORTEMENT** ..... 69

- |                                                                          |    |                                         |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------|----|
| 1. Les preuves en faveur de l'évolution<br>par sélection naturelle ..... | 71 | 3. Écologie et comportement .....       | 76 |
| 2. Distribution de fréquence des phénotypes .....                        | 73 | 4. L'adaptabilité du comportement ..... | 81 |

**CHAPITRE 6****VALEUR DE SURVIE ET VIABILITÉ BIOLOGIQUE (FITNESS)** ..... 85

- |                                                                       |    |                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------|----|
| 1. Études expérimentales de la valeur de survie ...                   | 86 | 3. Viabilité biologique darwinienne .....                     | 92 |
| 1.1 L'enlèvement des coquilles d'œufs<br>chez la mouette rieuse ..... | 87 | 4. Viabilité biologique inclusive .....                       | 96 |
| 1.2 Fonction des épines de l'épinoche .....                           | 89 | 5. Viabilité biologique dans l'environnement<br>naturel ..... | 97 |
| 2. Évaluation de la mortalité .....                                   | 90 |                                                               |    |

**CHAPITRE 7****L'ÉVOLUTION DES STRATÉGIES ADAPTATIVES** ..... 103

- |                                        |     |                                            |     |
|----------------------------------------|-----|--------------------------------------------|-----|
| 1. Stratégies évolutives .....         | 103 | 3. Stratégies des guêpes fouisseuses ..... | 113 |
| 2. Stratégies évolutives stables ..... | 109 |                                            |     |

**SECTION 1.3****ÉVOLUTION ET COMPORTEMENT SOCIAL**

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| PROTRAIT DE SIR RONALD FISHER (1890-1962) ..... | 117 |
| .....                                           | 118 |

**CHAPITRE 8****COMPORTEMENT SEXUEL ET SOCIAL**

|                                  |     |                          |     |
|----------------------------------|-----|--------------------------|-----|
| 1. Sélection sexuelle .....      | 120 | 3. Altruisme .....       | 130 |
| 1.1 Le choix de la femelle ..... | 123 | 4. Soins parentaux ..... | 133 |
| 2. Stratégie sexuelle .....      | 124 | 5. Coopération .....     | 136 |

**CHAPITRE 9****ÉCOLOGIE DU COMPORTEMENT**

|                                         |     |                        |     |
|-----------------------------------------|-----|------------------------|-----|
| 1. Énergie et quête de nourriture ..... | 144 | 3. Vie en groupe ..... | 153 |
| 2. Territorialité .....                 | 149 |                        |     |

**CHAPITRE 10****COMPORTEMENT SOCIAL DES PRIMATES**

|                                               |     |                                 |     |
|-----------------------------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| 1. Les primates .....                         | 161 | des primates .....              | 171 |
| 2. Mode de vie des primates .....             | 166 | 4.1 Dominance sociale .....     | 173 |
| 3. Systèmes d'accouplement des primates ..... | 167 | 4.2 Altruisme .....             | 174 |
| 4. Évolution et comportement social .....     |     | 5. Structures sociales .....    | 175 |
|                                               |     | 5.1 Niveaux de complexité ..... | 180 |

**PARTIE 2****MÉCANISMES DU COMPORTEMENT****SECTION 2.1****LA PERCEPTION ANIMALE**

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| PROTRAIT DE JOHANNES MÜLLER (1801-1858) ..... | 185 |
| .....                                         | 188 |

**CHAPITRE 11****CONTRÔLE NEURAL DU COMPORTEMENT**

|                             |     |                                |     |
|-----------------------------|-----|--------------------------------|-----|
| 1. Cellules nerveuses ..... | 189 | 2. Récepteurs sensoriels ..... | 191 |
|-----------------------------|-----|--------------------------------|-----|

|                                           |     |                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|-------------------------------------------|-----|
| 3. Muscles et glandes .....               | 192 | 6. Le système nerveux des vertébrés ..... | 202 |
| 4. Le système somesthésique .....         | 194 | 7. Les hormones chez les vertébrés .....  | 205 |
| 5. Systèmes nerveux des invertébrés ..... | 196 |                                           |     |

## CHAPITRE 12

### PROCESSUS ET PERCEPTION SENSORIELS .....

|                                              |     |                                   |     |
|----------------------------------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| 1. Chémorécepteurs et thermorécepteurs ..... | 209 | 4. Évaluations sensorielles ..... | 227 |
| 2. Les mécanorécepteurs et l'audition .....  | 213 | 5. Le filtrage des stimuli .....  | 231 |
| 3. La vision .....                           | 219 | 6. Reconnaissance visuelle .....  | 237 |

## CHAPITRE 13

### ÉCOLOGIE DES SENS .....

|                                                                  |     |                                                               |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Adaptations visuelles à des environnements défavorables ..... | 248 | 2.1 Sens électromagnétiques .....                             | 251 |
| 2. Les sens qui se substituent à la vue .....                    | 250 | 2.2 L'ouïe .....                                              | 252 |
|                                                                  |     | 3. Reconnaissance visuelle des proies et des prédateurs ..... | 256 |

## SECTION 2.2

### L'ANIMAL ET L'ENVIRONNEMENT .....

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| PORTAIT DE CLAUDE BERNARD (1813-1878) ..... | 262 |
|---------------------------------------------|-----|

## CHAPITRE 14

### COORDINATION ET ORIENTATION .....

|                                     |     |                                   |     |
|-------------------------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| 1. Coordination .....               | 263 | 4.3 Odeurs .....                  | 276 |
| 2. Orientation spatiale .....       | 268 | 4.4 Boussole magnétique .....     | 277 |
| 3. Le principe de réafférence ..... | 272 | 4.5 Boussole solaire .....        | 277 |
| 4. Navigation .....                 | 274 | 4.6 Boussole stellaire .....      | 279 |
| 4.1 Pression ambiante .....         | 276 | 4.7 Lumière polarisée .....       | 280 |
| 4.2 Infrasons .....                 | 276 | 4.8 Points de repère .....        | 281 |
|                                     |     | 4.9 Combinaison de facteurs ..... | 282 |

## CHAPITRE 15

### HOMÉOSTASIE ET COMPORTEMENT .....

|                                |     |                                             |     |
|--------------------------------|-----|---------------------------------------------|-----|
| 1. Homéostasie .....           | 286 | 5. Stress .....                             | 300 |
| 2. Thermorégulation .....      | 287 | 6. État de motivation .....                 | 303 |
| 3. Balance hydrique .....      | 292 | 6.1 Pulsion .....                           | 304 |
| 4. Énergie et nutriments ..... | 296 | 6.2 La modélisation par espace d'état ..... | 307 |

**CHAPITRE 16****PHYSIOLOGIE ET COMPORTEMENT DANS DES ENVIRONNEMENTS CHANGEANTS**

|                                                         |     |                                                    |     |
|---------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------|-----|
| 1. Tolérance .....                                      | 313 | 5. Hibernation .....                               | 324 |
| 2. Acclimatation .....                                  | 316 | 6. Migration .....                                 | 326 |
| 3. Horloges biologiques .....                           | 320 | 7. Rythmes de la lune et des marées .....          | 332 |
| 4. Comportement et physiologie de la reproduction ..... | 321 | 8. Rythmes circadiens et routines journalières ... | 334 |

**SECTION 2.3****L'APPRENTISSAGE ANIMAL**

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| PORTAIT D'IVAN PAVLOV (1849-1936) ..... | 338 |
|-----------------------------------------|-----|

**CHAPITRE 17****CONDITIONNEMENT ET APPRENTISSAGE**

|                                                  |     |                                     |     |
|--------------------------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|
| 1. Le paradigme du conditionnement classique ... | 340 | 5. Apprentissage instrumental ..... | 348 |
| 2. Acquisition .....                             | 342 | 6. Renforcement .....               | 350 |
| 3. Extinction et habituation .....               | 344 | 7. Comportement operant .....       | 352 |
| 4. Généralisation .....                          | 346 |                                     |     |

**CHAPITRE 18****ASPECTS BIOLOGIQUES DE L'APPRENTISSAGE**

|                                               |     |                                                         |     |
|-----------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------|-----|
| 1. Aspects évolutifs de l'apprentissage ..... | 358 | 4. Apprendre à éviter la maladie .....                  | 365 |
| 2. Contraintes sur l'apprentissage .....      | 360 | 5. Pertinence du stimulus .....                         | 368 |
| 3. Apprendre à éviter les ennemis .....       | 362 | 6. Les perspectives biologiques et psychologiques ..... | 370 |

**CHAPITRE 19****ASPECTS COGNITIFS DE L'APPRENTISSAGE**

|                                            |     |                                     |     |
|--------------------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|
| 1. Aspects cachés du conditionnement ..... | 373 | 3. Apprentissage associatif .....   | 379 |
| 2. Apprentissage par <i>insight</i> .....  | 376 | 4. La pensée chez les animaux ..... | 383 |

## **PARTIE 3**

### **COMPRÉHENSION DES COMPORTEMENTS COMPLEXES** ..... 389

#### **SECTION 3.1**

#### **ÉTHOLOGIE**..... 391

PORTRAITS DE KONRAD LORENZ (1903-1989) ET DE NIKO TINBERGEN (1907-1988)..... 392

#### **CHAPITRE 20**

#### **INSTINCT ET APPRENTISSAGE** ..... 393

- |                                                  |                                                  |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. Le concept d'instinct ..... 393               | 5. Aspects à long terme de l'empreinte ..... 402 |
| 2. Le mécanisme inné de déclenchement ..... 395  | 6. Empreinte et apprentissage ..... 405          |
| 3. La découverte de l'imprégnation ..... 397     | 7. Aspects fonctionnels de l'empreinte ..... 407 |
| 4. Phases sensibles de l'apprentissage ..... 400 |                                                  |

#### **CHAPITRE 21**

#### **RITUALISATION ET COMMUNICATION** ..... 411

- |                                             |                                         |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Ritualisation ..... 412                  | 4. Évolution et communication ..... 426 |
| 2. Conflit ..... 416                        | 5. Manipulation ..... 431               |
| 3. Efficacité de la communication ..... 421 |                                         |

#### **CHAPITRE 22**

#### **COMPORTEMENT HUMAIN** ..... 437

- |                                                              |                                                    |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. Communication humaine non verbale ..... 438               | 3. Relations familiales et altruisme ..... 449     |
| 2. Sélection d'un partenaire et stratégie sexuelle ..... 441 | 4. Comportement territorial et agression ..... 452 |

#### **SECTION 3.2**

#### **COMPÉTENCES DES ANIMAUX** ..... 457

PORTAIT DE KARL VON FRISCH (1886-1983)..... 458

#### **CHAPITRE 23**

#### **LE COMPORTEMENT COMPLEXE DES ABEILLES** ..... 459

- |                                                          |                                                        |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. Le cycle de vie d'une abeille ..... 459               | 4. La navigation chez les abeilles ..... 463           |
| 2. La recherche de nourriture chez les abeilles .... 461 | 5. La communication entre les abeilles ..... 467       |
| 3. Reconnaissance des fleurs par les abeilles ..... 462  | 6. L'organisation d'un comportement complexe ..... 470 |

**CHAPITRE 24**

|                                                    |            |
|----------------------------------------------------|------------|
| <b>ÉCONOMIE ANIMALE .....</b>                      | <b>473</b> |
| 1. Aspects fonctionnels des prises de décisions .. | 474        |
| 2. L'animal, consommateur économique .....         | 477        |
| 3. Budgets temps et énergie .....                  | 479        |
| 4. Économie animale et humaine .....               | 487        |

**CHAPITRE 25**

|                                              |            |
|----------------------------------------------|------------|
| <b>ROBOTIQUE ANIMALE .....</b>               | <b>491</b> |
| 1. Les animaux vus comme des automates ..... | 491        |
| 2. Autonomie énergétique .....               | 498        |
| 3. L'apprentissage d'un robot .....          | 504        |
| 4. Architectures cognitives .....            | 510        |

**SECTION 3.3**

|                                            |            |
|--------------------------------------------|------------|
| <b>LA MENTALITÉ DES ANIMAUX .....</b>      | <b>517</b> |
| Portrait de Edward Tolman (1886-1959)..... | 518        |

**CHAPITRE 26**

|                                                |            |
|------------------------------------------------|------------|
| <b>LANGAGE ET REPRÉSENTATION MENTALE .....</b> | <b>519</b> |
| 1. Langage .....                               | 520        |
| 2. Apprendre à converser à des singes .....    | 523        |
| 3. Langage et cognition .....                  | 527        |
| 4. Représentation mentale .....                | 529        |
| 5. Comportement intentionnel .....             | 534        |

**CHAPITRE 27**

|                                                            |            |
|------------------------------------------------------------|------------|
| <b>INTELLIGENCE, UTILISATION D'OUTILS ET CULTURE .....</b> | <b>543</b> |
| 1. Aspects comparatifs de l'intelligence .....             | 545        |
| 2. Utilisation d'outils chez les animaux .....             | 552        |
| 3. Aspects culturels du comportement .....                 | 555        |

**CHAPITRE 28**

|                                               |            |
|-----------------------------------------------|------------|
| <b>CONSCIENCE ET ÉMOTION ANIMALES .....</b>   | <b>561</b> |
| 1. Connaissance de soi chez les animaux ..... | 562        |
| 2. Aspects physiologiques de l'émotion .....  | 565        |
| 3. Conscience et souffrance .....             | 567        |
| 4. La perspective évolutive .....             | 569        |

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| <b>BIBLIOGRAPHIE.....</b> | <b>575</b> |
|---------------------------|------------|

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <b>POUR EN SAVOIR PLUS.....</b> | <b>603</b> |
|---------------------------------|------------|

|                   |            |
|-------------------|------------|
| <b>INDEX.....</b> | <b>609</b> |
|-------------------|------------|

# Une approche tridisciplinaire du comportement animal

Le texte a été conçu de façon à guider, par une séquence d'étude logique, les nouveaux étudiants, venus d'horizons divers, vers une compréhension totale des schémas comportementaux complexes.

- ▶ nombreux schémas, tableaux et illustrations
- ▶ un résumé en fin de chaque chapitre
- ▶ un index
- ▶ une bibliographie actualisée

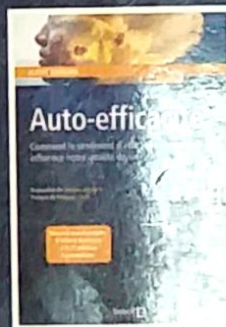
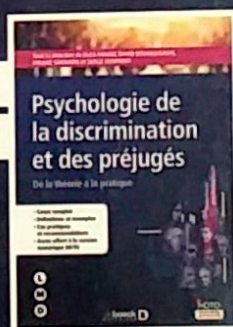
L'étude moderne du comportement prend ses racines dans trois différents courants de pensée scientifique: la psychologie, la physiologie et la zoologie. Ces disciplines ont donné naissance à la psychologie comparative, à la psychologie physiologique, à l'éthologie et à la sociobiologie.

Introduction à la **globalité du comportement animal**, cet ouvrage comporte trois parties. La première explore les **explications évolutives** des schémas comportementaux observés chez les animaux et est suivie d'une discussion approfondie des **mécanismes du comportement**. La dernière section examine des **schémas comportementaux complexes** tels que les processus d'apprentissage, la communication et les émotions qui rassemblent les approches évolutives et mécanistes.

L'aspect didactique de cet ouvrage est particulièrement développé afin de répondre aux besoins des étudiants et des professeurs des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles en biologie animale, zoologie, écologie et psychologie.

David McFarland a été chargé du cours de comportement animal à l'Université d'Oxford, il est l'auteur de nombreux ouvrages sur le comportement animal.

DANS LA MÊME  
COLLECTION



deboeck B  
SUPÉRIEUR

ISBN : 978-2-8073-2036-9



SNV-B.A 14511