

Sous la direction de Anne-Sophie Darmaillacq et Ludovic Dickel
Aurore Avargues-Weber, Julie Duboscq, Valérie Dufour, Christelle Jozet-Alves

Cognition animale

Perception, raisonnement et représentations

DUNOD

Illustration de couverture : Calmar aux yeux verts (*Sepioteuthis Lessoniana*).
 © Georgette Douwna / SPL – Science Photo Library / Biosphoto.

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage. Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements	d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée. Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).
	

© Dunod, 2018
 11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff
www.dunod.com
 ISBN : 978-21-0078497-4

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Les auteurs



Anne-Sophie Darmaillacq est maître de conférences en éthologie à l'Université de Caen Normandie, dans l'unité Éthologie Animale et Humaine (UMR 6552 CNRS-Université Caen Normandie-Université Rennes 1). Elle s'intéresse au développement des comportements et aux apprentissages embryonnaires chez les céphalopodes (seiches et calmars). Elle a également travaillé sur la cognition visuelle chez les poissons pendant son post-doctorat en Israël. Pour mener ses recherches, elle combine des approches de terrain et des approches expérimentales en milieu contrôlé.



Ludovic Dickel est professeur en biologie des comportements à l'Université de Caen Normandie. Il est responsable de l'équipe « Neuro-Ethologie Cognitive des Céphalopodes » de l'unité Éthologie Animale et Humaine (UMR 6552 CNRS-Université Caen Normandie-Université Rennes 1). Ses recherches concernent le développement cognitif, des comportements prédateurs et défensifs des juvéniles de céphalopodes. Ces thématiques l'ont amené à s'intéresser au stress, aux émotions, à la conscience et au bien-être chez ces mollusques, plus largement aux problèmes de bioéthique en relation avec sa discipline.



Aurore Avargues-Weber est normalienne et Agrégée de Sciences de la Vie – Sciences de la Terre et de l'Univers. Elle est chargée de recherches (CNRS) en neurosciences cognitives au Centre de Recherches sur la Cognition Animale (Université Toulouse 3). Elle est spécialiste en cognition animale avec l'abeille pour modèle d'étude principal. Ses travaux de recherche portent principalement sur les capacités cognitives des abeilles dans le traitement de l'information visuelle (reconnaissance d'objets – catégorisation), l'utilisation de concepts (nombres – relations spatiales...) et sur les mécanismes neurobiologiques sous-jacents. Elle s'intéresse aussi aux mécanismes cognitifs mis en jeu dans le transfert d'informations sociales chez ces insectes sociaux.



Julie Duboscq est chercheuse au Primate Research Institute de l'Université de Kyoto au Japon. Elle s'intéresse aux interactions, relations et structures sociales, notamment chez les primates, et aux facteurs proximaux et ultimes influençant leur évolution. Ses recherches concernent l'étude de la transmission sociale d'information et de parasites au sein des réseaux sociaux des macaques pour comprendre les influences réciproques de la transmission et de la structure sociale sur les sociétés de primates. Elle combine observations comportementales sur le terrain, expériences de cognition sociale et analyses génétiques et parasitologiques sur plusieurs espèces pour une approche à la fois intégrative et comparative.



Valérie Dufour est chercheuse dans l'équipe d'Éthologie Cognitive et Sociale au CNRS à Strasbourg. Elle étudie la cognition et l'éthologie avec une approche comparative chez les corvidés, canidés, primates non humains et humains. Ses thèmes de recherche principaux concernent l'évolution des compétences économiques chez l'animal, et les stratégies cognitives qui sous-tendent la coopération et la compétition chez les espèces sociales.



Christelle Jozet-Alves est maître de conférences au sein de l'Université de Caen Normandie, elle est rattachée à l'unité mixte de recherche EthoS - Éthologie Animale et Humaine (UMR6552 CNRS – Université Caen Normandie – Université Rennes 1). Ses recherches se focalisent sur l'étude des capacités cognitives des mollusques céphalopodes. Ses recherches s'organisent autour de trois thématiques principales : la cognition spatiale, la mémoire de type épisodique et les asymétries de traitement des informations visuelles.

Table des matières

Les auteurs	III
Avant-propos	IX
1 Introduction historique	1
1. La définition de la cognition	1
1.1 Définition originelle	1
1.2 La cognition animale	3
1.3 Les méthodes d'étude en cognition animale	5
2. Histoire des idées	8
2.1 Aristote et l'intelligence des animaux	8
2.2 De Descartes aux behavioristes	8
2.3 Quand le naturaliste s'intéresse aux comportements	11
2.4 Naissance de l'éthologie cognitive	15
<i>Les points clés du chapitre</i>	18
<i>QCM</i>	19
<i>Exercices</i>	20
<i>Solutions</i>	21
2 Relation de l'animal à son environnement physique	23
1. Les apprentissages	23
1.1 Apprentissages associatifs élémentaires	24
1.2 Apprentissages associatifs non élémentaires	32
1.3 Apprentissages non associatifs	33
1.4 Mémoire	36
1.5 Conclusion	37
<i>QCM</i>	38
<i>Exercices</i>	39
<i>Solutions</i>	40
2. Perception et illusions visuelles	41
2.1 Théorie et lois de la Gestalt	41
2.2 Construction d'une image à partir d'indices 3D : la complétion amodale	43
2.3 Complétion modale et autres illusions visuelles	48
<i>QCM</i>	52
<i>Exercices</i>	53
<i>Solutions</i>	54

3. Navigation spatiale	55
3.1 Les informations spatiales	55
3.2 Les cadres de référence spatiaux	56
3.3 Les stratégies égocentrées	57
3.4 Les stratégies exocentrées	60
3.5 La variabilité inter- et intra-spécifique dans l'utilisation des informations spatiales	63
3.6 Les substrats neuronaux de la cognition spatiale	66
QCM	69
Exercices	70
Solutions	71
4. Le temps	73
4.1 Les cycles circadiens	73
4.2 Les intervalles de temps	75
4.3 La mémoire épisodique	78
QCM	82
Exercices	83
Solutions	84
5. Résolution de problèmes	86
5.1 Les bases de la résolution de problèmes	86
5.2 Approches mises en œuvre pour étudier le raisonnement	90
5.3 Éléments et forces invisibles	94
5.4 Espèces utilisatrices d'outils : raisonnement causal fort ou apprentissage ?	98
QCM	100
Exercices	101
Solutions	102
6. Prise de décision et neuroéconomie	104
6.1 Rappel des concepts fondateurs en microéconomie	104
6.2 L'apport des théories économiques pour la neuroéconomie	110
6.3 Prise de décision risquée chez l'animal	113
6.4 Théorie des jeux et neuroéconomie	118
QCM	121
Exercices	122
Solutions	123
Les points clés du chapitre	124
3 Manipulation de règles logiques	125
1. Numérosité	125
1.1 Qu'est-ce que les compétences numériques ?	126
1.2 Données issues du milieu naturel	128
1.3 Nombres vs. quantités continues	129
1.4 Opérations	134

1.5 Concept de « zéro »	135
1.6 Développement des capacités numériques	136
QCM	138
Exercices	139
Solutions	140
2. Catégorisation et formation de concepts	141
2.1 Catégorisation perceptive	143
2.2 Catégorisations conceptuelles	146
QCM	150
Exercices	151
Solutions	152
Les points clés du chapitre	154
4 Cognition sociale	155
1. Conscience de soi et des autres	155
1.1 Le test du miroir	156
1.2 La théorie de l'esprit	158
2. Neuro-éthologie des stimuli sociaux	162
3. Stratégies de compétition	163
3.1 La hiérarchie	164
3.2 La dissimulation d'information et la manipulation	166
4. Stratégies de coopération	167
4.2 Modèles théoriques de coopération	168
4.3 La réconciliation	171
4.4 La pacification	172
4.5 Les coalitions	173
5. Apprentissage social, culture et tradition	173
5.1 L'apprentissage social	174
5.2 Culture et tradition	180
6. La communication référentielle	182
Les points clés du chapitre	185
QCM	186
Exercices	188
Solutions	189

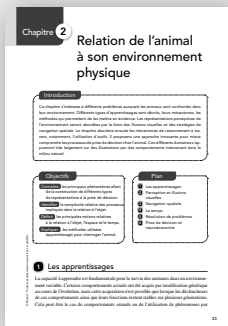
Épilogue : Cognition, statut et bien-être de l'animal	193
Bibliographie	197
Glossaire	217
Index des organismes	227
Index thématique	229

À la découverte de votre livre

1 Ouverture de chapitre

Elle donne :

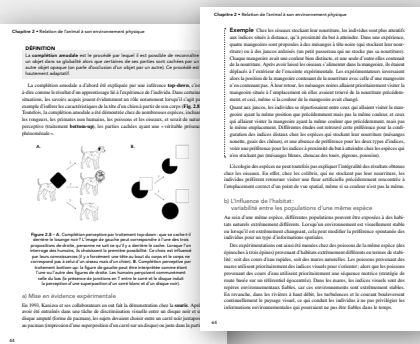
- une **introduction** aux sujets et aux problématiques abordés dans le chapitre
- un rappel des **objectifs** pédagogiques
- le **plan** du chapitre



2 Le cours

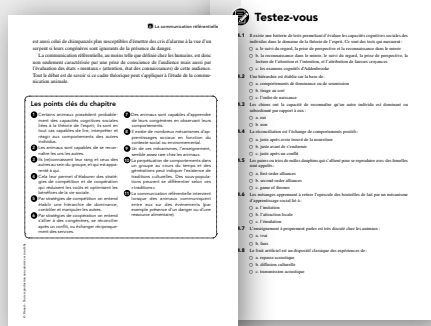
Le cours, concis et structuré, expose le programme. Il donne :

- un **rappel des définitions** clés
- des **schémas** pour maîtriser le cours
- des **exemples** et des **exercices d'applications** reliés au cours



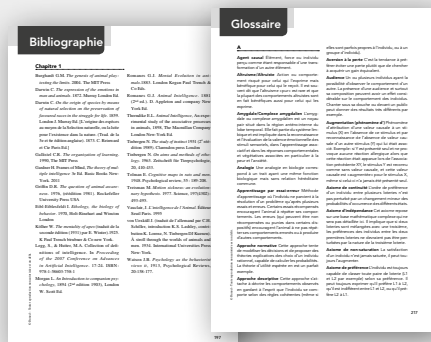
3 En fin de chapitre

- Les points clés pour réviser les connaissances essentielles
- Des QCM et exercices corrigés



4 En fin d'ouvrage

- Une bibliographie
- Un glossaire
- Un index des organismes
- Un index thématique



Avant-propos

Depuis l'Antiquité les observateurs essaient d'imaginer comment les animaux voient le monde, s'ils se le représentent et, le cas échéant comment. Ces questions, longtemps circonscrites aux champs de la philosophie et des sciences humaines, se sont imposées aux psychologues et aux naturalistes. La biologie de la cognition, ou éthologie cognitive, est une discipline très récente. Même si nous nous sommes efforcés de les traiter avec prudence, différentes idées et concepts développés dans cet ouvrage vont, nous l'espérons, susciter quelques discussions. Rien de ce qui est fait en éthologie cognitive n'est encore complètement œcuménique et c'est par la confrontation des idées que cette jeune discipline s'enrichit.

Les différents thèmes abordés dans ce manuel illustrent la richesse et la vitalité des recherches sur la cognition de l'animal. La simple consultation d'une base de données montre qu'il y a eu presque quatre fois plus de publications internationales sur la cognition animale durant cette dernière décennie (2007-2017 ; 42 532 références, source Bib CNRS, avec les termes « Animal Cognition ») que durant la décennie précédente (1996-2006 ; 10 751 références). Les spécialistes peuvent tous attester de l'intérêt grandissant dans tous les pays de ces recherches vis-à-vis des collègues des autres disciplines, des étudiants (en sciences biologiques, médicales et humaines) et des médias. L'idée de rédiger un ouvrage sur la cognition animale provient d'un séminaire sur le sujet organisé et animé par les auteurs de cet ouvrage, lors du Colloque annuel de la Société Française pour l'Étude du Comportement Animal à Strasbourg en 2015. Le constat a été dressé qu'il n'existait pas d'ouvrage scientifique en français suffisamment récent pour refléter les avancées rapides des connaissances et des modèles dans le domaine. Pour la rédaction de cet ouvrage, nous avons décidé de rassembler des spécialistes qui mènent des recherches sur une grande diversité d'espèces, des invertébrés (mollusques, insectes) aux primates, en passant par les oiseaux. Leurs approches vont du milieu naturel aux conditions contrôlées de laboratoire, en passant par l'environnement semi-naturel ; ils s'intéressent aux différents versants de la cognition, individuelle ou sociale.

Ce manuel s'adresse donc à toute personne curieuse et intéressée par les différentes formes d'intelligence que l'on observe chez l'animal. Bien que compréhensible pour tous, ce manuel a été conçu pour les étudiants de premier et second cycle universitaire, biologistes, psychologues, vétérinaires, provenant des sciences humaines et sociales ou biomédicales. Il présente de façon didactique les avancées les plus récentes sur la recherche en cognition animale. Une attention toute particulière est apportée à l'explication des méthodes utilisées par les chercheurs pour appréhender différentes formes de cognition, de celles qui semblent les plus rudimentaires aux plus sophistiquées, des conditionnements, aux apprentissages sociaux et à la manipulation des règles logiques. Ces phénomènes sont abordés de l'abeille au chimpanzé.

Avant-propos

Nous tenons à remercier chaleureusement le Dr Odile Petit, directrice de recherches au CNRS, pour avoir donné un élan collectif à ce projet, et le Dr Bernard Thierry, directeur de recherches au CNRS, pour sa relecture attentive de certains des chapitres.

Anne-Sophie Darmaillacq et Ludovic Dickel,
enseignants-chercheurs à l'université de Caen Normandie.

Introduction historique

Introduction

Ce chapitre vise à situer l'éthologie cognitive dans le cadre de ses disciplines d'origine (schématiquement la biologie et la psychologie). Après avoir défini les principaux termes, il abordera globalement les méthodes utilisées pour étudier la cognition animale, l'histoire de la discipline et les principales questions qui sont abordées.

Objectifs

- Connaître** l'histoire des sciences des comportements et de la cognition animale.
- Identifier** les principaux acteurs de l'apparition de l'éthologie cognitive et leurs méthodes d'étude.
- Définir** la cognition, l'intelligence.
- Expliquer** les différents courants de pensées et sciences des comportements, pourquoi et comment l'humain s'est intéressé à la cognition animale.

Plan

- 1 La définition de la cognition
- 2 Histoire des idées

1 La définition de la cognition

1.1 Définition originelle

Au sens large, la cognition est l'ensemble des structures et activités psychologiques dont la fonction est la connaissance. Étymologiquement « cognition » vient du latin *cogito* (action de connaître), lui-même dérivé du verbe *cognoscere* (chercher à savoir, prendre connaissance). Si l'origine du mot est ancienne, son utilisation par les scientifiques des comportements ne date que de la moitié du ^{xx}e siècle. En biologie et en psychologie, la cognition correspond aux mécanismes par lesquels les organismes perçoivent, acquièrent, combinent et retiennent les informations, cela leur permet d'adapter leurs comportements à des modifications de leur environnement. L'utilisation de cette définition est commune aux disciplines qui s'intéressent originellement à la cognition humaine (comme la psychologie, la philosophie, la neurologie) ou celles qui s'y réfèrent (comme