

Synthèses

Éthologie appliquée

Comportements animaux et humains,
questions de société

A. Boissy, M.-H. Pham-Delègue et C. Baudoin, coord.



éditions
Quæ

Éthologie appliquée

Comportements animaux
et humains, questions de société

Éthologie appliquée

Comportements animaux
et humains, questions de société

Alain Boissy,
Minh-Hà Pham-Delègue,
Claude Baudoin,

coordinateurs

Collection Synthèses

La forêt face aux tempêtes,
Yves Birot, Guy Landmann et Ingrid Bonhême,
2009, 470 p.

Génétique moléculaire des plantes,
Frank Samouelian, Valérie Gaudin et Martine Boccara,
2009, 224 p.

La multifonctionnalité de l'agriculture. Une dialectique entre marché et identité,
Groupe Polyani,
2008, 360 p.

Summer mortality of pacific oyster. *Crassostea gigas*. The Morest Project,
Jean-François Samin, Helen Mc Combie, editors,
2008, 400 p.

Virus des solanacées. Du génome viral à la protection des cultures,
Georges Marchoux, Patrick Gognalons, Kahsay Gébré Sélassié, coord.,
2008, 896 p.

Éditions Quæ
c/o Inra, RD 10, 78026 Versailles Cedex

© Éditions Quæ, 2009

ISBN : 978-2-7592-0116-7

ISSN : 1777-4624

Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction, même partielle, du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6^e.

Table des matières

Préface 1	1
<i>Bernard Thierry, Vincent Fourcassié</i>	
Préface 2	3
<i>Robert Dantzer</i>	
Avant-propos	7
<i>Alain Boissy, Minh-Hà Pham-Delègue, Claude Baudoin</i>	

PARTIE 1. AGRONOMIE ET ENVIRONNEMENT : LES INSECTES

1. Utilisation et protection des insectes pollinisateurs	21
<i>Jacqueline Pierre, Minh-Hà Pham-Delègue</i>	
Le comportement de butinage	22
Les apports de l'éthologie du butinage pour la maîtrise de la pollinisation	28
Protection et conservation des insectes pollinisateurs.....	36
2. Lutte contre les insectes ravageurs des plantes	41
<i>Laure Kaiser, Frédéric Marion-Poll</i>	
Méthodes d'étude du comportement des insectes	42
Orientation olfactive et découverte du partenaire sexuel :	
applications à la protection des cultures	45
Reconnaissance sensorielle de la plante :	
vers de nouvelles stratégies de protection des cultures.....	47
Conclusion.....	53

PARTIE 2. ÉLEVAGE ET ENVIRONNEMENT : LES ANIMAUX DE FERME

3. Domestication des espèces animales	57
<i>Jean-Michel Faure, Pierre Le Neindre</i>	
Choix des espèces	58
Processus de domestication	60
Sélection moderne pour l'adaptation	64
Conclusion.....	65

4. Diversité des comportements sociaux chez les mammifères domestiques	67
<i>Alain Boissy, Frédéric Lévy, Raymond Nowak, Xavier Boivin</i>	
Établissement et maintien de la relation mère-jeune	68
Diversité des relations entre adultes et impacts sur l'individu	72
Relation éleveur-animal : une relation sociale ?	75
Conclusion.....	77

5. Comportement alimentaire des herbivores et dynamique des prairies....	79
<i>Bertrand Dumont</i>	
Choix alimentaires, aptitudes au pâturage et impact des herbivores sur les prairies	80
Modulation des choix alimentaires par des processus liés au temps, au groupe et à l'espace	82
La place des mécanismes comportementaux dans l'utilisation de l'espace ...	85
Conclusion.....	88

PARTIE 3. ÉLÉMENTS DE BIOLOGIE DE LA CONSERVATION

6. Éthologie appliquée à la fragmentation des habitats.....	91
<i>Pierre Joly</i>	
Rôle de l'éthologie dans l'approche écobioécologique	93
Populations fragmentées, migrations et dispersion.....	96
Les actions d'éthologie appliquée à la fragmentation et à la dégradation des habitats.....	103
Manipulations directes du comportement	105
Conclusion.....	105

PARTIE 4. SANTÉ HUMAINE, MODÈLES POUR LA RECHERCHE ET L'INDUSTRIE

7. Rôles et fonctions des animaux familiers dans le développement et la santé des humains	109
<i>Hubert Montagner</i>	
Les groupes d'animaux familiers.....	110
Comment l'animal participe à la sécurité affective de l'enfant	112
Comment l'animal stimule le développement affectif, relationnel et social de l'enfant.....	113
Comment l'animal libère les processus cognitifs et les ressources intellectuelles de l'enfant	120
Conclusion.....	121
8. Modèles animaux et traitements des désordres comportementaux chez l'homme	123
<i>Catherine Belzung</i>	
Aspects théoriques	123

Exemple d'un modèle animal de comportement humain normal : la modélisation de l'anxiété	131
Quelques exemples de modèles animaux de désordres comportementaux.....	133
Conclusion.....	137
9. Éthologie et robotique : vers une gestion de précision des sociétés animales.....	139
<i>Claire Detrain, Jean-Louis Deneubourg</i>	
Les précurseurs.....	140
Donner une réponse spécifique à chaque animal.....	141
Accroître la complexité et les capacités d'apprentissage des systèmes artificiels.....	142
Intégrer la dimension sociale du comportement animal	143
Développer des sociétés de robots autonomes.....	145
Conclusion.....	148
PARTIE 5. BIEN-ÊTRE ANIMAL	
10. Éthique et bien-être de l'animal d'élevage.....	151
<i>Raphaël Larrère, Florence Burgat</i>	
Une « demande sociale » ?	151
Une demande de « bien-être » ?	152
Questions éthiques relatives à l'élevage	156
Regards portés sur l'animal d'élevage	158
Conclusion.....	159
11. Législation et réglementation dans le domaine du bien-être animal.....	161
<i>Sonia Desmoulin, Pierre Le Neindre</i>	
La législation sur la protection animale : principales évolutions	161
La législation européenne en matière de bien-être animal.....	164
Les acteurs.....	165
Conclusion.....	168
12. Évaluation du bien-être des animaux en captivité ou en élevage	169
<i>Isabelle Veissier, Alain Boissy</i>	
Qu'est-ce que le bien-être ?	169
La notion de bien-être peut-elle être appliquée aux animaux domestiques ?	172
Quelques éléments de discussion.....	184
Conclusion.....	185

PARTIE 6. ÉTHOLOGIE HUMAINE, UNE DISCIPLINE EN ÉMERGENCE

13. Aspects méthodologiques et relations avec d'autres approches du comportement	189
<i>Claude Baudoin, David Benhaïm, Claudine Koch-Schott, Sylvie Esquieu-Panis</i>	
Démarche et méthodologie	189
Éthologie et autres approches de sciences humaines	195
Conclusion.....	199
14. Effets des odeurs sur les comportements ou l'homme mené par le bout du nez	201
<i>Jean-Louis Millot</i>	
15. Approche éthologique des pratiques de consommation	209
<i>David Benhaïm, Claudine Koch-Schott</i>	
Applications en amont de la vente.....	209
Étude en aval : application à la distribution	214
Étude de marché, évaluation de l'environnement général et de la demande potentielle	219
Conclusion.....	220
Références bibliographiques	223
Liste des auteurs	253

Préface

Le comportement est ce qui fait la spécificité du règne animal. C'est à travers le comportement que l'individu s'anime, se déplace, recherche, évite, agit et réagit, qu'il fait face aux aléas de son environnement. La rapidité des adaptations comportementales joue un rôle majeur dans l'évolution des espèces. Mais le comportement n'ayant pas de forme matérielle directement identifiable, il fallut attendre le milieu du xx^e siècle pour que la nécessité d'une étude biologique du comportement se fasse jour et que l'éthologie s'impose comme une science à part entière. Aujourd'hui, l'étude du comportement représente le carrefour obligé des autres sciences de la vie qu'elle vient fertiliser par son approche de l'adaptation.

Mais à quoi sert l'éthologie ? Il nous arrive souvent à titre privé ou professionnel de devoir répondre à cette interrogation, et à dire vrai nous la redoutons. Pour justifier notre travail, nous nous lançons dans des explications aussi directes que possibles sur les fondements de notre discipline, sa quête du déterminisme des comportements, leur fonction, leur origine évolutive, leurs mécanismes, leurs causes écologiques ou neurobiologiques. Comme nous sommes aussi amenés à enseigner, nous illustrons nos propos par des exemples sur les signaux de communication, les capacités d'apprentissage des animaux, la diversité de leurs organisations sociales... Néanmoins, à l'issue de nos explications, c'est avec inquiétude que nous percevons comme une expression de perplexité sur le visage de notre interlocuteur. Et c'est alors que revient la question assassine : « Oui, mais l'éthologie ça sert à quoi ? ».

Ce livre vient répondre à cette interrogation. Lorsque la Société française pour l'étude du comportement animal (Sféca) a décidé de promouvoir la rédaction d'ouvrages consacrés à l'étude du comportement, il nous a paru naturel de commencer par expliquer l'utilité de l'éthologie et de confier la réalisation de ce volume aux éditions Quae qui assurent désormais les missions éditoriales de l'Inra, du Cirad, du Cemagref et de l'Ifremer. C'est ce souci didactique qui a animé les trois coordonnateurs de cet ouvrage. De par leur complémentarité et s'étant entourés des meilleurs spécialistes du domaine, ils ont parfaitement abouti dans leur tâche.

L'adaptation de l'animal à son milieu est au cœur de l'éthologie appliquée. Comment améliorer les rapports entre l'homme et l'animal dans un monde en perpétuelle mutation ? Comment diminuer les facteurs de stress dans les conditions de l'élevage moderne ? Comment améliorer les productions animales, favoriser la pollinisation

des cultures ou lutter contre leurs parasites ? Comment assurer le maintien de la biodiversité tant dans le règne animal que végétal ? Comment participer à l'amélioration de la santé humaine ? Et enfin, comment mieux comprendre les comportements humains ? Autant de problèmes dont la solution passe par l'étude du comportement, que l'on doit maintenant intégrer aux pratiques de l'agronomie, de la zootechnie et de l'écologie. La connaissance du comportement animal apporte également des clés qui concernent plus directement l'être humain. C'est par l'éthologie que l'on peut aborder les communications non verbales dans les groupes humains. C'est par analogie avec le monde vivant que l'on peut construire des modèles de robotique. Et pour mettre au point de nouveaux traitements des pathologies humaines, il faut trouver chez l'animal des modèles de comportement qui permettent de tester les molécules actives ou les nouvelles méthodes.

Si l'éthologie appliquée se veut utilitaire, on ne doit pas la réduire pour autant à la simple exploitation de l'animal à des fins de production. Depuis ses origines, l'éthologie a pour vocation de comprendre comment l'animal perçoit le monde et agit sur lui. Savoir ce qui est pertinent pour les individus, connaître leurs besoins physiques et sociaux permet de contribuer à l'amélioration de leur bien-être et de répondre en termes concrets aux questions d'éthique que fait surgir l'utilisation d'êtres sensibles. L'éthologie se met également au service de l'animal lorsqu'il s'agit de gérer la faune sauvage et de faire face à la situation de crise que connaissent de nombreuses populations animales dans leur milieu naturel. À l'heure où le développement des populations humaines menace gravement les habitats et l'équilibre même des écosystèmes, il est indispensable de connaître les modes de reproduction et de dispersion des individus pour définir des stratégies de conservation visant à éviter les extinctions massives.

L'éthologie appliquée est une science à multiples finalités qui doit servir l'être humain mais également l'animal. C'est ce que nous enseignent les auteurs de ce livre.

Bernard THIERRY,
président de la Sféca de 1998 à 2005
Vincent FOURCASSIÉ,
président de la Sféca de 2005 à 2008

Préface

Pendant de nombreuses années, j'ai été membre de la commission scientifique vétérinaire qui œuvrait à Bruxelles à la Communauté européenne au sein de la DG XXIV, devenue par la suite la DG VI, pour élaborer les rapports scientifiques sur lesquels sont censées s'appuyer les directives européennes en matière de bien-être animal. Je me revois encore revenant harassé de Bruxelles, après de longues journées passées à discuter les résultats scientifiques disponibles sur la physiologie et le comportement des animaux d'élevage, entre autres le canard à gaver, et répondant à ma fille qui m'interrogeait sur ce que j'avais fait, que nous avons passé beaucoup de temps à discuter pour savoir si le canard à gaver devait avoir accès ou non à une mare. Ma fille m'avait alors demandé si j'étais sérieux et si on me payait vraiment pour cela !

Cette anecdote résume bien la problématique de l'éthologie appliquée. Comme c'est souvent le cas pour la psychologie, cette discipline a pour vocation de mettre en évidence de façon objective, car scientifique, ce qui est censé être évident pour le bon sens populaire. Je me limiterai, dans cette préface, à ce qui concerne les applications de l'éthologie dans le domaine du bien-être animal. En raison de son statut et de son objet, l'éthologie appliquée se heurte à plusieurs difficultés, dont la moindre n'est certainement pas la recherche de la fameuse objectivité. Qu'une discipline scientifique soit convoquée par le politique pour inspirer ses décisions n'a rien d'exceptionnel. Que les chercheurs qui œuvrent dans cette discipline, fassent comme s'ils ne risquent pas d'être instrumentalisés, en prétendant que leurs préoccupations relèvent uniquement de la Science avec un grand S, n'est pas non plus inhabituel.

Le grand mérite de l'action menée au cours des dernières années au sein de la communauté française des chercheurs travaillant dans le domaine du bien-être animal, au travers d'un programme incitatif engagé au sein de l'Institut national de la recherche agronomique (programme « Agri Bien-être animal¹ »), a certainement été d'éveiller la conscience de cette communauté sur les enjeux réels de leur recherche et sur les limites de la prétendue objectivité de la recherche dans le domaine du bien-être animal. La réflexion épistémologique sur la démarche scientifique engagée pour

1. Site web : <http://wcentre.tours.inra.fr/BienEtre/accueil.htm> (consulté le 15 mai 2009).

étudier le bien-être animal et sur la façon même dont cette démarche cerne son objet, montre de façon évidente que la réponse est contenue dans la question. En outre, il convient de s'interroger sur la question elle-même plutôt que de se cantonner à la mise en œuvre des observations et des expérimentations censées répondre à cette question. Certes, les éthologistes appliqués ont quelques raisons de ne pas toujours avoir fait ce travail, ne serait-ce que du fait de leur appartenance à un institut de recherches dans lequel le point de vue des producteurs a longtemps été majoritaire. À leur décharge, il faut aussi dire que la démarche scientifique elle-même n'était pas donnée au sens où elle se devait de rassembler des disciplines scientifiques, et donc des méthodologies, très minoritaires dans le domaine de la recherche agronomique. En effet, convoquer à la fois l'éthologie, la psychologie expérimentale, les neurosciences, la médecine vétérinaire, la zootechnie et les sciences sociales et humaines au chevet du bien-être des animaux d'élevage n'était pas, et même encore aujourd'hui n'est toujours pas, une entreprise facile pour un chercheur le plus souvent isolé ou, dans les meilleurs cas, appartenant à un groupuscule débordé par le quotidien. C'est certainement à ce niveau que se situe le goulet d'étranglement de l'éthologie appliquée. Nous débordons de connaissances sur le comportement du rat, de la souris et parfois même de certains primates non humains. Par contre, les animaux d'élevage dans leur environnement banalisé n'ont pas su inspirer autant de recherches en éthologie, leur cerveau étant davantage considéré comme un abat que comme un réel et noble objet d'étude.

Malgré toutes ces difficultés, il est réconfortant de voir que la communauté scientifique des éthologistes appliqués a su s'organiser, et qu'elle progresse et s'approche de plus en plus de son objet. L'ouvrage que je préface aujourd'hui en témoigne amplement, puisqu'il présente non seulement les apports traditionnels de la biologie des comportements, mais également ceux des sciences sociales et humaines, en même temps qu'il introduit une réflexion sur les états mentaux susceptibles d'être associés aux manifestations comportementales et physiologiques mesurées par les biologistes, voire même d'en être à leur source. Cet ouvrage vient compléter d'autres ouvrages de synthèse voire de réflexion sur le bien-être animal, qu'ils émanent de la communauté scientifique ici représentée ou de personnes appartenant à la société civile, pour ne pas dire citoyenne, et en particulier les associations de protection animale. La seule question qui subsiste encore dans ce magnifique concert est de savoir si tous les efforts développés par les scientifiques pour cerner le bien-être animal ne peuvent avoir une portée plus générale, à l'heure où l'on s'intéresse également au bien-être de l'homme. Que cette question soit abordée d'un point de vue particulier, par exemple la façon dont l'alimentation peut contribuer au bien-être, ou d'un point de vue plus général, les relations entre bien-être et adaptation. Dans ce dernier cas, le courant de l'éthologie appliquée gagnerait certainement à se rapprocher du courant des recherches sur le stress ou son avatar moderne, l'allostase, non pour se contenter de s'en inspirer pour son propre objet, mais pour y contribuer activement.

L'accent mis dans cette préface sur l'éthologie appliquée au bien-être des animaux d'élevage ne saurait faire oublier les autres champs d'application de cette discipline qui sont bien représentés dans cet ouvrage. C'est particulièrement le cas de la psychopharmacologie et de la psychopathologie. Cela est d'autant plus nécessaire que l'envahissement nécessaire de ces domaines par la biologie et la

génétique moléculaire a tendance à réduire les approches comportementales au rang de tube à essai, comme si la complexité des objets étudiés pouvait se résumer à un test comportemental.

Robert DANTZER,
fondateur du programme transversal Inra « Agri Bien-être animal »

Avant-propos

Si l'éthologie appliquée commence à être reconnue en France avec de réelles possibilités d'emploi pour les jeunes diplômés, il est toutefois encore utile d'en exposer les différentes facettes à un large public. C'est l'objectif de cet ouvrage qui présente les domaines, aussi variés que possible, de cette approche du comportement visant les applications sans négliger les aspects fondamentaux. À l'heure du développement de nouvelles disciplines et technologies (robotique, réalités virtuelles, etc.), l'approche éthologique peut utiliser les solides acquis du secteur de la biologie intégrative pour innover et répondre aux attentes exprimées par notre société.

Depuis les travaux fondateurs de Konrad Lorenz, Nikolaas Tinbergen et Karl von Frisch, qui se sont vus tous les trois attribuer en 1973 le prix Nobel de médecine et de physiologie, l'éthologie a rapidement évolué en bénéficiant de l'influence de disciplines voisines, notamment celle de la physiologie et des neurosciences comportementales, de la zoologie et des sciences de l'évolution, et de la psychologie expérimentale, voire des sciences humaines. Très vite plusieurs orientations de recherche se sont développées selon que l'on s'intéresse aux facteurs de causalité et aux mécanismes du comportement (éthologie fondamentale et appliquée) ou aux fonctions du comportement au sein des populations animales (éthoécologie, socioécologie et écologie comportementale).

Parmi les sciences du comportement, l'éthologie animale appliquée est une discipline moderne qui se définit comme *l'étude du comportement des animaux dans leur milieu habituel et en interaction plus ou moins constante avec l'homme, ses productions ou son environnement*. L'animal est alors décrit en fonction de son utilité sociale pour l'homme : animal de rente, de compagnie, de laboratoire ou encore de sport, ou animal sauvage maintenu en captivité, entomofaune utile ou nuisible. L'éthologie appliquée recouvre ainsi de nombreux champs d'application définis selon les catégories animales précédentes. Plus récemment, l'éthologie appliquée s'intéresse également aux comportements humains dans des situations variées, y compris dans les relations de l'homme avec les animaux. La richesse des champs d'application est à l'image de la grande diversité des questions sociétales auxquelles l'éthologie tente aujourd'hui de répondre. Ainsi, le bien-être constitue une forte préoccupation de la société, qu'il s'agisse du bien-être de l'homme, ou qu'il s'agisse du bien-être de l'animal d'élevage, d'expérimentation ou familial. Par ailleurs, la préservation de

l'environnement et de la biodiversité, l'aménagement durable du territoire et l'amélioration de la santé humaine constituent d'autres demandes de la société auxquelles l'éthologie appliquée s'emploie également à répondre. Outre la diversité de ses champs d'application, de multiples méthodes y sont mises en œuvre pour analyser les comportements animaux et humains.

Malgré la richesse des modèles et des méthodes, l'éthologie appliquée est une discipline dont l'identité est encore insuffisamment établie en regard des disciplines voisines, et dont les acteurs demeurent souvent dispersés en France. Contrairement aux pays anglo-saxons et aux pays d'Europe du Nord, l'éthologie appliquée reste peu connue en France, comme en témoigne le faible nombre d'ouvrages en langue française, qui sont dédiés à cette discipline¹. Pourtant l'impact international des recherches en comportement, actuellement développées en France, est loin d'être négligeable. Ce développement est favorisé par des actions incitatives au sein des organismes publics de recherche, tels que l'Institut national de la recherche agronomique (réseau d'animation scientifique « Agri Bien-être animal ») et le Centre national de la recherche scientifique (GDR « Éthologie »), et par des actions de formation supérieure, comme celle du master « Éthologie appliquée » de l'université Paris 13. Le présent ouvrage, unique en son genre, a donc pour principal objectif de mieux faire connaître cette discipline en sensibilisant le public, en approchant une définition identitaire de l'éthologie appliquée, et en contribuant à renforcer ses fondements scientifiques. Son originalité repose sur une approche transversale qui permet d'embrasser la richesse des modèles étudiés, la diversité des questions abordées et la variété des approches développées. Cet ouvrage dont la taille reste modeste, ne saurait en aucun cas prétendre être une synthèse parfaite et exhaustive sur tous les aspects de la discipline. Chaque texte constitue néanmoins une introduction détaillée et documentée à un champ d'application donné, et l'ensemble des textes ainsi rassemblés contribue à offrir une vision intégrée et contemporaine de cette discipline et de ses multiples apports tant finalisés qu'analytiques.

Cet ouvrage de synthèse s'adresse bien sûr aux biologistes, mais il est également destiné aux divers acteurs que sont les professionnels de l'élevage et de l'agronomie, ceux de l'industrie pharmaceutique et vétérinaire, ou encore les gestionnaires de la faune sauvage, et également les spécialistes du *marketing* et de l'éducation. Chacun dans son domaine appréciera d'avoir une vue synthétique de la discipline tout en trouvant un premier niveau de réponse à ses propres attentes. Cet ouvrage intéressera également les enseignants et les étudiants de l'enseignement supérieur, qui trouveront là une introduction à l'éthologie appliquée tout en ayant accès à des références spécifiques leur permettant d'approfondir un aspect particulier de la discipline. Enfin, il s'adresse aussi aux associations œuvrant pour le bien-être animal et même à un public plus large, sensible au comportement des animaux et de l'homme. Le lecteur découvrira ici des éléments de réflexion concrets et argumentés, qui lui permettront de se forger une opinion personnelle sur des grandes questions de société, celles en particulier qui traitent de la qualité de vie des animaux, du développement durable, de la gestion de la biodiversité et de la santé humaine. Puisse

1. Le premier ouvrage paru en langue française est « L'éthologie appliquée aujourd'hui », sous la direction de C. Baudoin, trois volumes publiés aux éditions ED en 2003 (vol. 1 – Bien-être, élevages et expérimentations ; vol. 2 – Gestion des espèces et des habitats ; vol. 3 – Éthologie humaine).

cet ouvrage contribuer à mieux faire connaître et reconnaître l'éthologie appliquée en tant que discipline scientifique à part entière, dont les apports finalisés mais aussi théoriques sont multiples et plus que jamais d'actualité.

Fruit d'un long travail collectif, cet ouvrage regroupe différentes contributions de scientifiques reconnus et d'éthologistes professionnels choisis pour la complémentarité de leurs compétences dans la discipline. Les contributions sont organisées en six grandes parties reprenant les principaux domaines d'application de l'éthologie : 1) l'agronomie, 2) l'élevage, 3) la protection de la flore et de la faune sauvage, 4) la santé humaine et l'industrie, 5) les questions d'éthique et juridiques liées à l'élevage et à l'expérimentation animale, et enfin 6) de manière ponctuelle les comportements humains. Face à la diversité des domaines d'application, la contribution de chacun des auteurs a été tout à fait déterminante et nous les remercions pour leur engagement, leur persévérance et leur efficacité. Nous tenons également à remercier très sincèrement la Société française pour l'étude du comportement animal et particulièrement Bernard Thierry, son président d'alors, pour avoir dès le début cru en cet ouvrage, soutenu sa réalisation et nous avoir fait confiance en dépit d'une durée d'élaboration beaucoup plus longue que celle initialement envisagée. Enfin, nous sommes reconnaissants aux éditions Quae pour nous avoir permis de concrétiser ce projet d'ouvrage.

La première partie s'emploie à montrer comment des études du comportement des insectes peuvent susciter des applications agronomiques existantes ou en voie de développement. Les insectes sont très étudiés en raison de leur impact sur la santé humaine et animale, sur les cultures et l'habitat. Ils sont caractérisés par leur abondance, leur diversité et l'étendue de leur distribution géographique. Parmi les Invertébrés, ils font exception par la richesse de leur répertoire comportemental. Ainsi l'étude du comportement d'insectes a contribué aux fondements théoriques du comportement animal, comme en témoigne le prix Nobel attribué à Karl von Frisch pour ses travaux sur le « langage » des abeilles. Appliquée aux insectes, l'éthologie cherche à comprendre les causes et les conséquences de leurs comportements en relation avec de possibles applications. Face à l'apparition de résistances aux traitements chimiques et aux dangers de pollution, les recherches actuelles s'intéressent à la fois aux insectes dits « utiles », dont on peut améliorer l'efficacité, et aux insectes dits « nuisibles », que l'on cherche à leurrer quand la lutte chimique échoue.

En ce qui concerne les insectes utiles, **Jacqueline Pierre** et **Minh-Hà Pham-Delègue** (chapitre 1) ont d'abord procédé à une revue des études menées chez l'abeille domestique pour mieux comprendre les mécanismes qui régissent son comportement de butinage et, à terme, mieux le maîtriser afin de procéder à une pollinisation contrôlée des cultures. Les modalités de reconnaissance par l'abeille des critères visuels, olfactifs et gustatifs produits par les plantes, et les processus d'apprentissage et de mémoire qui sont mis en jeu par l'abeille, sont décrits. Puis l'application de ces connaissances à la conduite d'une pollinisation contrôlée est montrée dans différentes conditions agronomiques. Enfin, les méthodes d'évaluation des risques encourus et les méthodes pour protéger l'entomofaune pollinisatrice vis-à-vis de produits phytosanitaires ou de produits de gènes exprimés dans des plantes transgéniques, sont évoquées.

Concernant les espèces phytophages et entomophages dit nuisibles, **Laure Kaiser** et **Frédéric Marion-Poll** (chapitre 2) montrent que les études se sont orientées principalement vers trois catégories d'interactions comportementales : 1) la découverte du partenaire sexuel et l'orientation olfactive, 2) la recherche et l'appréciation des plantes pour s'alimenter ou pondre, et 3) les comportements de prédation ou de parasitisme. Les insectes ont ainsi développé des comportements d'exploration de l'environnement qui associent des capacités sensorielles de discrimination très fines à des capacités d'apprentissage associatif parfois très développées.

La deuxième partie est consacrée à la place qu'occupe l'éthologie en élevage. Trois textes illustrent l'importance des travaux sur le comportement des animaux d'élevage, et offrent un aperçu des nombreuses applications de l'éthologie favorisant une meilleure gestion non seulement des élevages mais également de leur impact sur l'environnement dans le respect d'une durabilité.

Chez les Vertébrés, le processus de domestication des espèces résulte du remplacement des contraintes de la sélection naturelle par celles de la captivité et d'une sélection plus ou moins consciente, ou volontaire, exercée par l'éleveur. La domestication a permis à l'homme de s'assurer un approvisionnement régulier en ressources, et dans le même temps elle a assuré aux espèces choisies une explosion démographique souhaitée et une extension de leur aire de répartition. Dans le chapitre 3, **Jean-Michel Faure** et **Pierre Le Neindre** montrent que la domestication n'a concerné que des espèces présentant déjà des caractères favorables telles que de faibles réactions de peur et une grande tolérance sociale ; ces caractères ont été accentués au cours de la domestication. Ce processus est en constant changement et il est réversible comme le montre l'existence de populations « marron » pour pratiquement toutes les espèces domestiquées. La réduction des contacts homme/animal, l'impossibilité pour l'éleveur de connaître l'ensemble de ses animaux et la sélection fréquemment effectuée dans des milieux différents du milieu de production rendent indispensable l'utilisation des méthodes modernes de la génétique quantitative afin d'améliorer l'adaptabilité des animaux dans ces contextes.

Puisque les animaux domestiqués appartiennent pour la plupart à des espèces grégaires, il est évident que les comportements individuels sont fortement façonnés par le groupe où la communication entre les individus est primordiale. **Alain Boissy et al.** (chapitre 4) rappellent que l'organisation sociale de la plupart des mammifères domestiques est basée en partie sur des relations stables de dominance-subordination qui assurent, en élevage, la résolution de nombreux conflits inhérents à la promiscuité entre les animaux. L'organisation sociale repose également sur des relations d'affinité qui assurent la cohésion du groupe et accroissent la tolérance entre les animaux dans les situations de conflit. Ces relations d'affinité s'établissent tout au long de la vie de l'animal avec certains partenaires. Une première partie du texte est consacrée aux déterminants de la relation mère-jeune. L'approche comparative permet de comprendre pourquoi le degré d'attachement maternel varie selon l'espèce considérée. Une seconde partie traite de la diversité des autres relations d'affinité qui influencent la vie en groupe. L'accent est mis sur l'intérêt de considérer la dynamique des liens sociaux afin de proposer des aménagements de conduite qui répondent mieux aux caractéristiques sociales des animaux. Enfin, une troisième partie s'intéresse aux liens qui peuvent s'instaurer entre l'animal et son éleveur. Une