

UNIVERSITE BADJI MOKHTAR ANNABA
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE
MASTER ECOLOGIE FONDAMENTALE ET APPLIQUEE
MATIERE ECOLOGIE COMPORTEMENTALE (S2)

Ecologie comportementale

Enseignante: M^{me} DADCI – SAKRAOUI Rym



Introduction

1) Définition:

Éthologie = discipline scientifique qui étudie les mœurs, le comportement dans une espèce.

Comportement = ensemble des actions et réactions d'un individu dans une situation donnée. (modifications internes telles que les hormones, ou externes).

La plupart des organismes sont dotés de mouvements, ils ont donc la capacité d'interagir avec leur environnement de façon délibérée.

Les interactions entre individus peuvent être

***Intraspécifiques** = interactions entre individus identiques

***Interspécifique** = interactions entre individus différents

- Il existe des structures biologiques spécifiquement organisées pour produire le mouvement observé.
- On cherche à mettre en parallèle le comportement observé et le système nerveux.
- L'**écoéthologie** cherche à comprendre comment les contraintes d'un environnement agissent sur le comportement d'une espèce donnée, et comprendre comment ces comportements ont été sélectionnés au cours de la phylogenèse.
- **Les écoéthologistes** disposent de plusieurs approches méthodologiques alliant théorisation, échantillonnage et observation, et leurs études concernent plus particulièrement la manière dont les animaux assurent leurs fonctions vitales. La recherche de nourriture, l'accouplement reproductif, l'établissement de territoires et les avantages de la vie en groupe pour assurer le succès reproducteur individuel constituent certains des principaux thèmes de recherche de cette discipline.

Perspectives historiques

- Les premiers humains ont certainement dus s'intéresser aux comportement des animaux qui les entourent afin de les chasser ou les éviter.
- On en a une trace via les gravures de – 4200 ans avant J.C. On y voit des animaux en enclos, il fallait donc connaître leurs comportements et leurs besoins.
- 17e siècle : *Descartes* émet la théorie de l'animal machine.

Les animaux machines:

Descart de Peron, (1596-1650)

Selon cette théorie, les êtres humains possèdent certaines caractéristiques en commun avec les animaux mais sont les seuls à posséder une âme spirituelle et à être doués de raison.

Les animaux ne sont que des automates dont les mouvements sont entièrement réductibles à des principes mécaniques (les fameux mécanismes «carté- siens») qu'il doit être simple d'élucider

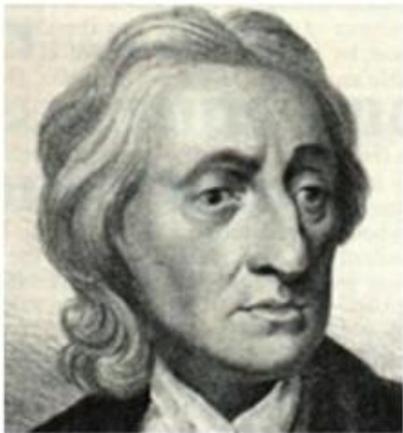
Conception radicale qui a joué un rôle primordial dans l'avènement d'un réductionnisme physiologique comme voie d'étude du comportement

Les animaux machines:

le mouvement des empiristes: les Anglais John Locke (1632- 1704) et David Hume (1711-1776)

John Locke

(1632-1704 CE)



- Pendant que Descartes développe sa théorie de l'animal machine, Locke et Hume (Anglais) disent que **l'on ne peut rien connaître sans expérimenter.**
- Assimilent les *caractéristiques psychiques* à une *machine qui fonctionne selon des principes simples.*
- Une des dimensions importantes de l'empirisme britannique est l'*associationnisme*, considéré comme la base de l'activité mentale.

Selon cette autre théorie mécaniste, les idées ou les sensations s'associent lorsqu'elles surviennent simultanément.

MAIS

TOUS les raisonnements de l'époque s'appuient sur des anecdotes, des réflexions qui restent spéculative et subjective.

David Hume

(1711 – 1776 CE)



Empirisme



L'empirisme désigne un ensemble de théories philosophiques qui font de l'expérience sensible l'origine de toute connaissance ou croyance et de tout plaisir esthétique. [Wikipédia](#)

b) Premiers développements de la physiologie sensorielle : vitalistes versus mécanistes

La quête d'une nécessaire objectivité va s'amorcer à la fin du XVIIIe et au début du XIXe siècles avec le **développement de la physiologie sensorielle** et l'opposition entre les **approches vitalistes** et **mécanistes** du comportement

- **Vitalistes:** Pour les vitalistes, les vérités physiologiques sont d'un ordre plus élevé que celles de la physique (opposition constante avec les lois physiques) (**Bichat**), En conséquence, **la médecine et la biologie ne peuvent être basées que sur l'observation et échappent donc à l'expérimentation.**

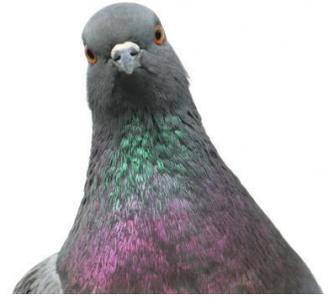


Mécanistes: prône un **empirisme total**, n'accordant crédit qu'à l'expérience. Ce courant s'initie avec les travaux de deux physiologistes (**Bell** (1774-1842) et **Magendie** (1783-1855)), qui mettent en évidence la **double conduction, sensitive et motrice, des nerfs**, et précisent de **manière expérimentale** les **trajets respectifs des influx sensitifs et des influx moteurs dans les nerfs rachidiens**. Un développement important est donné à ces travaux par **Flourens** (1794-1867) qui a établi expérimentalement un **lien direct entre structures nerveuses et comportement**

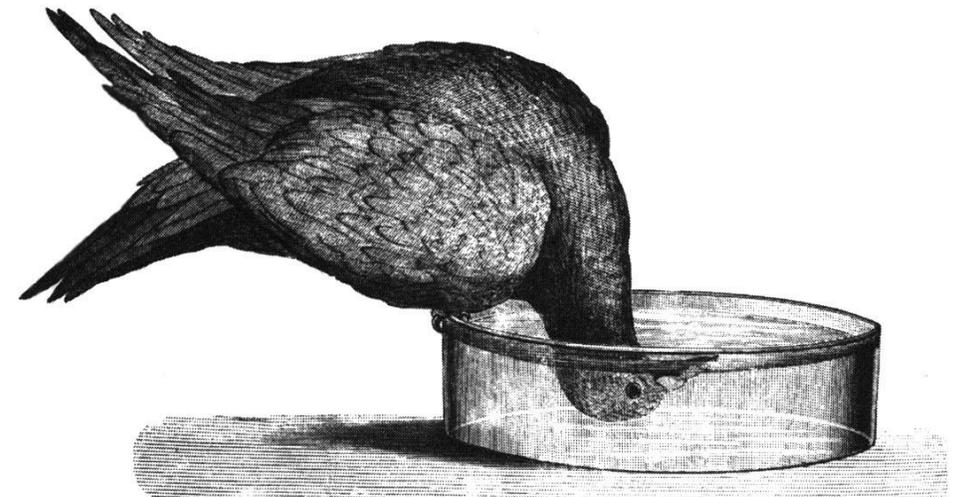
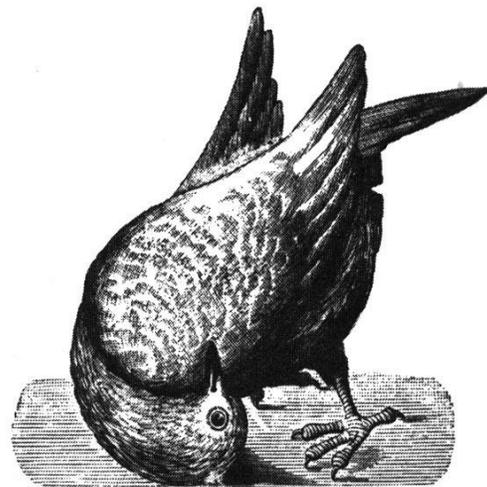




Flourens à travaillé sur les pigeons



- Les travaux sur *l'ablation des lobes cérébraux chez des pigeons*, ont eus un grand retentissement. Les *oiseaux opérés semblent avoir perdu toutes leurs «facultés» mentales*, et, en l'absence de toute stimulation mécanique, restent indéfiniment immobiles, jusqu'à mourir d'inanition.
- Flourens s'illustre aussi par une conception du système nerveux divisé en grandes unités possédant chacune une fonction unitaire





Les travaux de Pavlov sur les chiens (fin du 19 siècle)

- Expérience faite avec **un chien** : à chaque fois que l'on allait donner de la viande au chien, on faisait d'abord sonner une cloche, puis on présentait la viande au chien, ce qui le faisait saliver.
- Son de la cloche (**stimulus neutre**) + viande (**stimulus inconditionnel** c'est à dire avec signification) → salivation
- Cette opération est répétée un certain nombre de fois.
- Après plusieurs jours, on recommence, on fait sonner la cloche, et la le chien se met à saliver avant même que on lui ait présenté la viande. On a donc changé la valence (= signification) du stimulus. Le son de la cloche est passé d'un stimulus neutre à un stimulus inconditionnel.



Avant le conditionnement

Os **Salivation**



Cloche **Aucune
réponse**



Pendant le conditionnement

**Cloche
+
Os** **Salivation**



Après le conditionnement

Cloche **Salivation**



c) Les naturalistes

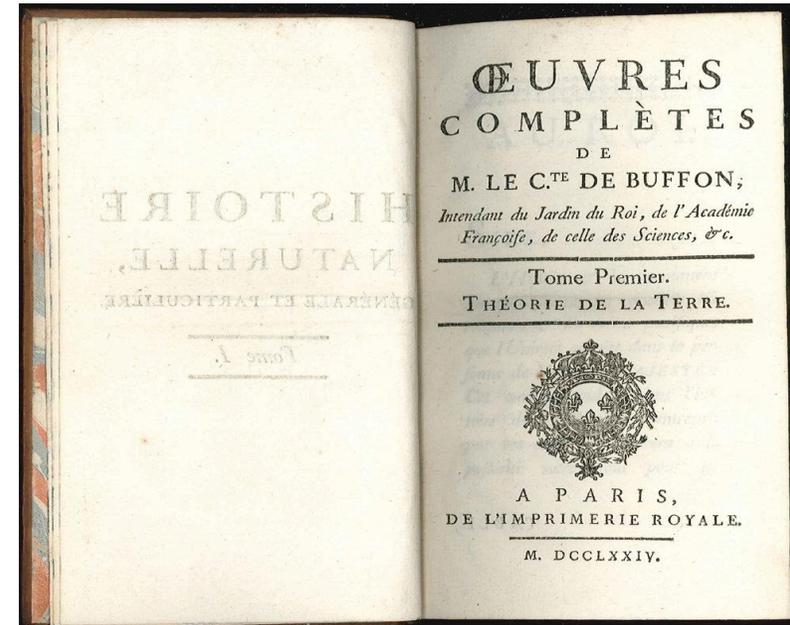
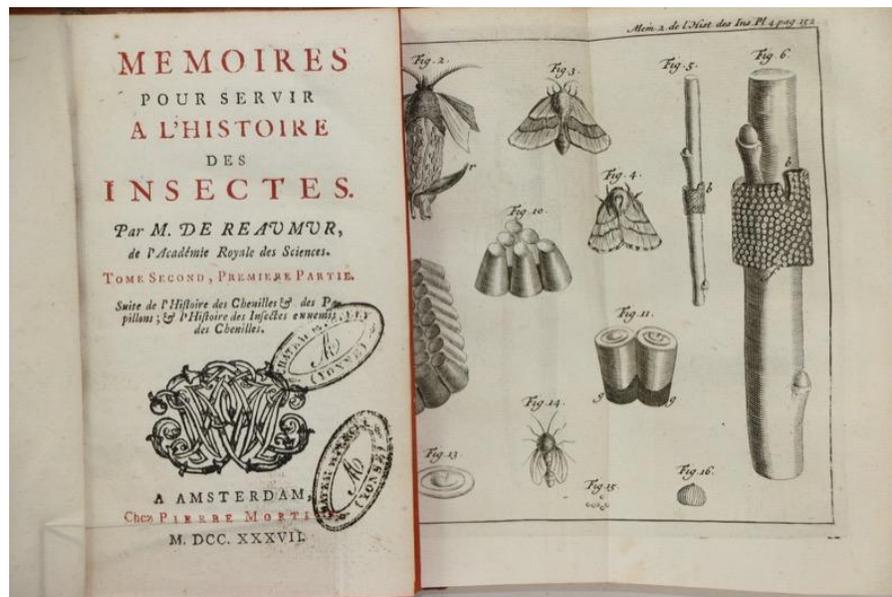
- Cette approche a été développée aux 18^{ème} et 19^{ème} siècles parallèlement à la physiologie sensorielle
- Descriptions basées sur les **Mœurs animales**, s'opposant totalement à la conception réductionnaire des mécanistes
- Les premiers naturalistes n'étaient pas des scientifiques, Ils se contentaient de cataloguer et de décrire les espèces animales. Par exemple, **Thomas Morton** (1579 – 1647), homme de loi habitant le Massachusetts, qui a décrit entre autres le *comportement des Castors*



- Les naturalistes se sont orientés ensuite vers une description de plus en plus minutieuse des conduites animales. Ce souci du détail poussé à l'extrême caractérise par exemple les travaux de **Ferchault de Réaumur** (1683 – 1757), physicien et entomologiste français qui s'adonnait à une observation précise et méticuleuse des *insectes d'intérêt agronomique*, et plus particulièrement des *insectes sociaux*.
- Mais c'est avec **Georges-Louis Leclerc, comte de Buffon** (1707-1788), et la parution des premiers volumes de l'*Histoire Naturelle* en 1749, que l'approche naturaliste prend son véritable essor. *S'opposant à une classification des espèces sur des critères essentiellement morphoanatomiques*, Buffon recommande d'y *adjoindre diverses variables écologiques et comportementales* telles que leur *organisation sociale*, leur *mode d'utilisation de l'habitat*, ou encore la *façon dont elles exploitent les ressources alimentaires*. Le comportement animal devient un élément essentiel de la taxinomie.



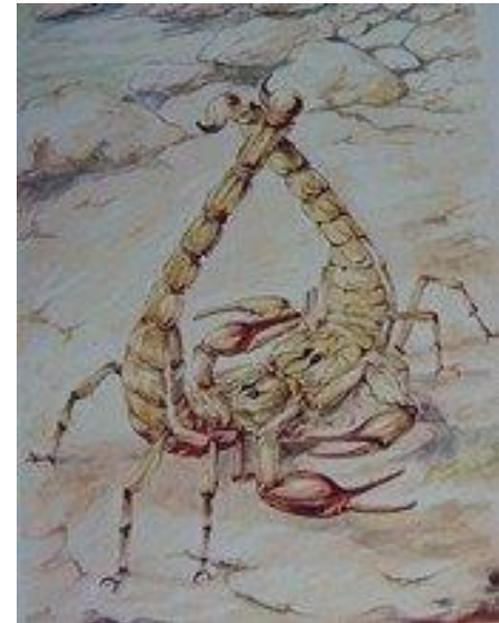
RENÉ ANTOINE FERCHAULT
DE RÉAUMUR,
(Zoologiste et Physicien)
Membre de l'Académie des Sciences,
R. à la Bibliothèque Supérieure de la Chambre des Députés.
Paris à la Bibliothèque de la Chambre des Députés.



- De l'autre côté de l'Atlantique, la tradition naturaliste connaîtra un succès certain, notamment avec *l'Américain John James Audubon* (1785-1851). Célèbre pour ses *gravures qui restituent les espèces animales dans leur environnement naturel*, il est aussi l'auteur de nombreuses *notes qui rapportent quantité d'observations sur le comportement de la faune nord-américaine*. Il semble même que le grand naturaliste américain ne se limitait pas à simplement observer et décrire la nature. Ainsi l'affirmation d'Audubon selon laquelle les *vautours américains utilisaient la vue et non l'odorat pour localiser leurs proies* aurait été fondée sur *des expériences réalisées en Louisiane*.



- *Le mouvement vitaliste* connaîtra un prolongement notable chez les naturalistes avec le courant ***instinctiviste*** dont le représentant le plus célèbre est sans nul doute ***l'entomologiste français Jean-Henri Fabre*** (1823-1915). Pour Fabre et les naturalistes, ***l'instinct***, sorte de motivation inconsciente qui conduit inexorablement les animaux vers un but dont ils n'ont pas connaissance, est à la ***base de la vie de relation de l'organisme*** et ***assure la conservation de l'individu et de l'espèce***.
- Cependant, si les descriptions du comportement publiées par Fabre sont minutieuses et détaillées, elles restent basées pour chaque espèce sur un nombre d'observations limitées et souvent fortuites, parfois séparées de plusieurs dizaines d'années. Il manque à celles-ci un caractère systématique propre à une démarche d'investigation véritablement scientifique.

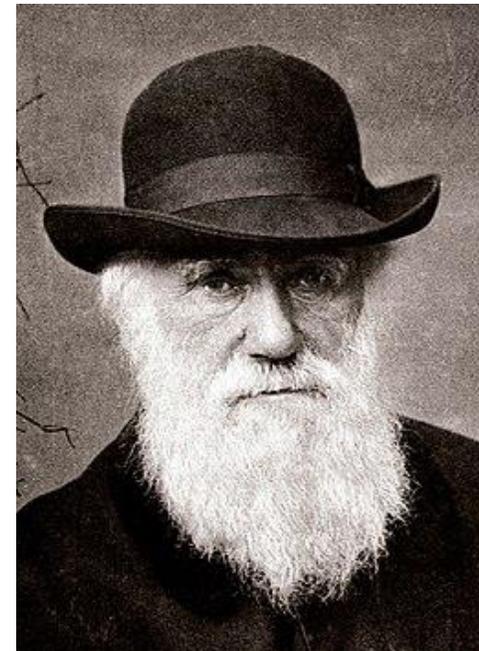
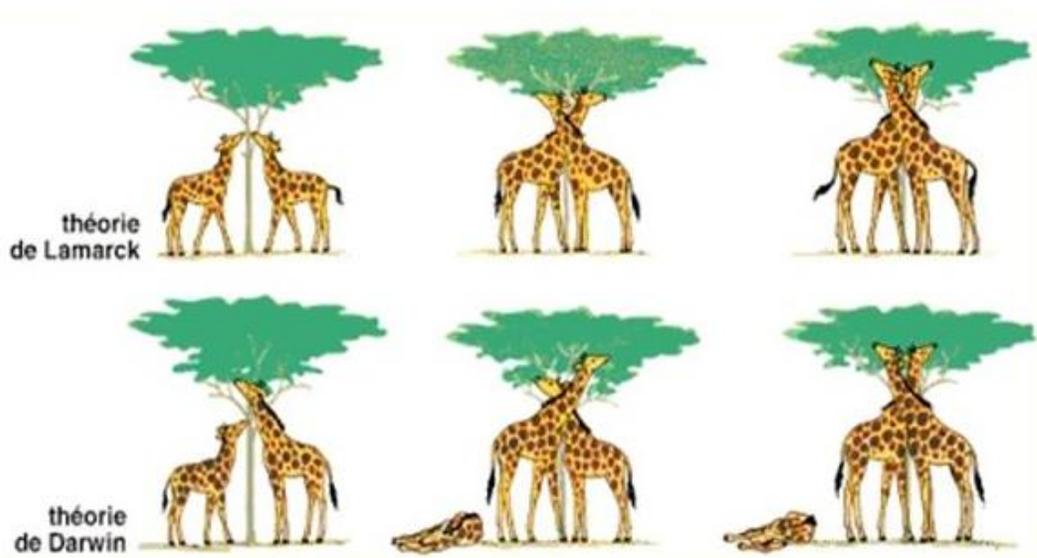


- Avec la physiologie sensorielle et le mouvement naturaliste se sont affirmées **deux grandes voies d'approches du comportement**.
- * **La première, qui est expérimentale** et entièrement tournée vers l'étude des mécanismes, se veut réductionniste. Elle limite déjà son champ d'investigation à quelques types d'organismes.
- **La seconde, plus descriptive**, procède par des recoupements et des généralisations à partir d'observations souvent anecdotiques. Elle traite cependant d'un nombre d'espèces sensiblement plus large.
- Tout au long du XIXe siècle, ces deux approches contribuent chacune à faire progresser la recherche en comportement mais les faits qu'elles parviennent à mettre en évidence restent interprétés dans un cadre **créationniste**. Malgré quelques interrogations de la part de savants de premier plan, tels **Buffon** et **Pierre-Louis Moreau de Maupertuis** (1698-1759), la vaste majorité des scientifiques est restée convaincue de la fixité des espèces dont le type est censé ne pas avoir évolué depuis leur création.



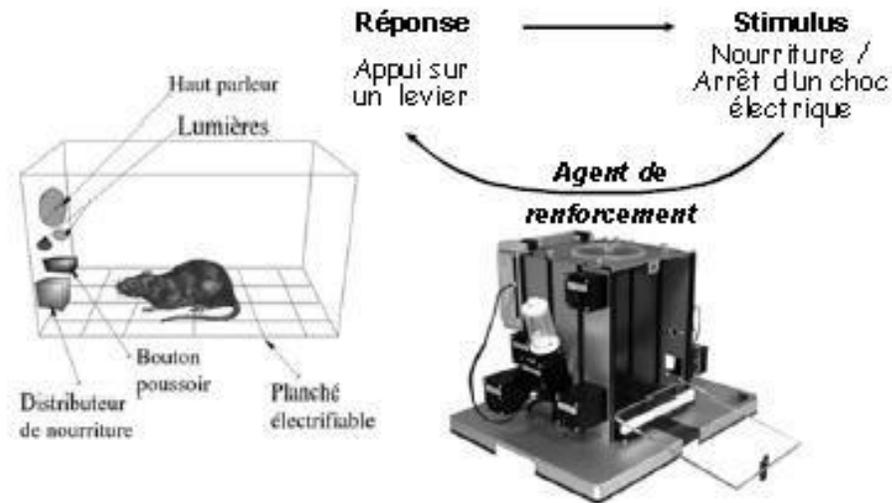
d) Les évolutionnistes

- Comme Darwin et Lamarck
- **Darwin** émet une approche évolutionniste: Il énonce **2** concepts fondamentaux qui font que on a une *survie des individus les plus aptes*, et énonce *la théorie de la sélection naturelle*.



Début du XXe siècle

- un rat est placé dans une cage, il possède un bouton poussoir et quand il appuis dessus, de la nourriture lui est distribuée. Le rat fini par comprendre que pour avoir de la nourriture, il faut appuyer sur le bouton poussoir.
- Maintenant, on modifie l'expérience et cette fois quand le rat appuis sur le bouton poussoir, il reçoit de la nourriture mais reçoit aussi une petite décharge électrique. Au bout de quelques fois, le rat hésite à aller appuyer sur le bouton poussoir.
- On constate donc que le comportement se modifie suite aux conséquences qu'il engendre pour l'individu.



- 1935 : publication d'un ouvrage par Lorenz et Tinbergen. Leurs travaux sont les fondateurs sur l'*organisation et la mise en évidence des comportements individuels et sociaux*. Ils analysent le comportement des individus dans des milieux naturels, mais parfois en laboratoire quand *les raisons sont justifiées*. Si l'observation à lieu en laboratoire, les conditions de l'environnement naturel doivent être reproduites le plus possible.



- 1975 : Wilson est le premier à étudier de façon systématique les bases biologiques de tout comportement social. Il pense pouvoir *prédire les organisations sociales d'une espèce en regardant les contraintes exercées par les gènes et les bases biologiques*.
- 1976 : Dawkins : « les individus sont de simple artifices inventés par les gènes pour se reproduire » il met en jeu la valeur adaptative (= fitness) des comportements.

*Origine et principes de l'écologie
comportementale :*

Naissance d'une discipline scientifique :

- Deux grands courants de la pensée scientifique se partagent le terrain de la comparaison des comportements entre l'homme et l'animal.
- L'un, émanant de la *psychologie expérimentale humaine, des sciences cognitives et du béhaviorisme*, a donné naissance à la **psychologie comparée** ;
- L'autre, provenant de l'*éthologie*, s'est scindé en deux approches, avec d'un côté **l'éthologie cognitive**, et de l'autre **l'écologie comportementale**.

Tableau. Contrastes entre Ethologie et écologie comportementale

	Éthologie (classique)	Écologie comportementale
Formulation des questions	Raisonnement inductif (l'hypothèse suit l'observation)	Raisonnement hypothético-déductif (l'hypothèse, souvent générée par des modèles, précède l'observation)
Méthodologie	Description et quantification détaillées du comportement	Mesure d'une performance Approche expérimentale Outils moléculaires
Systèmes explicatifs	Réductif Structural Adaptationniste	Adaptationniste
Niveau de sélection	Le plus souvent : espèce, groupe	Individu, gène
Prise en compte de la génétique	Faible (croisements hybrides)	Faible (modèles théoriques, outils moléculaires)
Prise en compte du développement	Forte	Faible

Depuis le milieu des années 1970, cette nouvelle démarche, née à la jonction de l'éthologie et de l'écologie, mais aussi de la biologie des populations et des sciences de l'évolution, se pose des questions comme :

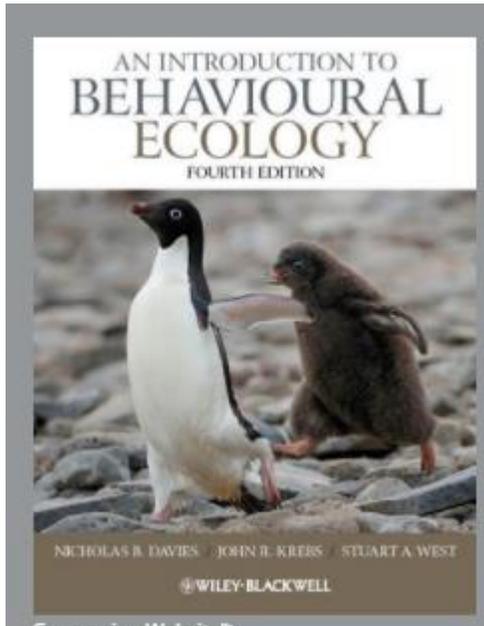
Pourquoi un animal de telle espèce se conduit-il de façon caractéristique dans une situation particulière ?

En termes plus techniques, cela revient à se demander dans quelle mesure les comportements liés à la survie et à la reproduction dépendent de l'environnement.

L'écologie comportementale (*behavioral ecology*) traite de ce genre de problèmes, en s'intéressant à la valeur de survie du comportement en milieu naturel.



- Le livre fondateur de la discipline est celui de **John R. Krebs et Nicholas B. Davis**, *An Introduction to Behavioural Ecology*, en 1981.



- À la suite de cette publication, l'écoéthologie s'est institutionnalisée avec la création de *l'International Society of Behavioral Ecology*, laquelle organise tous les deux ans un congrès international et, depuis 1990, publie en collaboration avec l'université d'Oxford une revue intitulée *Behavioral Ecology*.

