

Eco-éthologie

Intitulé de la matière : Eco-éthologie

Crédits : 8

Coefficients : 4

Objectifs de l'enseignement

A l'issue de cet enseignement l'étudiant se familiarisera avec l'étude de comportement des animaux qui exploitent les écosystèmes aquatiques vis-à-vis les facteurs environnementaux.

Connaissances préalables recommandées

Ecologie générale

Contenu de la matière :

- Généralités sur l'éco-éthologie
- Les principaux types d'étude de comportement
- L'effet des facteurs du milieu sur le comportement
- Les techniques d'étude du comportement
- Des exemples sur l'étude de comportement.
- L'utilisation du comportement dans la gestion des zones humides

Chapitre I. Introduction à l'éthologie et ses grandes questions

- Généralités

- Le comportement des animaux intéresse l'homme depuis toujours, ne serait –ce que pour pouvoir améliorer l'efficacité de la chasse, la pêche et l'élevage.

La science qui s'intéresse aux comportements est **l'éthologie** qui signifie étymologiquement « science des mœurs » (ethos : mœurs, logos : science).

L'origine de l'éthologie –l'étude scientifique des comportements – se situe au milieu du 17^{eme} siècle, et le nom date de 1854, première utilisation connue par le français Etienne Geoffroy Saint –Hilaire.

L'éco-éthologie est une branche de la biologie qui combine l'écologie et l'éthologie pour étudier le comportement des animaux dans leur environnement naturel. Cette discipline cherche à comprendre comment les animaux interagissent avec leur environnement et comment ces interactions influencent leur comportement. L'éco-éthologie s'intéresse également aux facteurs évolutifs qui ont façonné le comportement des animaux en fonction des pressions de leur environnement.

L'éthologie, en tant que discipline scientifique, se consacre à l'exploration du comportement animal, et comprendre comment les animaux interagissent avec leur environnement , comment communiquent, se reproduisent , se nourrissent , se déplacent et interagissent tant avec leurs congénères qu'avec d'autres espèces. Cette science s'appuie sur des observations minutieuses et des expérimentations rigoureuses pour dévoiler les mécanismes sous-jacents qui gouvernent le comportement des animaux.

L'éco-éthologie revêt une importance cruciale en matière de préservation de la biodiversité, car elle offre une meilleure compréhension des répercussions des activités humaines, telles que la dégradation de l'habitat, les changements climatiques et la pollution, sur le comportement des animaux sauvages et leur aptitude à survivre au sein de leur milieu naturel. Cette compréhension des interactions permet aux chercheurs et aux défenseurs de la nature d'adopter des mesures pour la sauvegarde des espèces en danger et la préservation de leurs écosystèmes.

Les grandes questions et concepts de l'éthologie

1-L'origine de l'éthologie

L'éthologie trouve ses racines au début du 20e siècle, grâce aux travaux novateurs de chercheurs tels que Konrad Lorenz, Nikolaas Tinbergen, et Karl von Frisch, qui ont établi les fondements de l'investigation scientifique du comportement animal.



Konrad Lorenz



2-Comportement inné et acquis

L'éthologie explore la manière dont les comportements innés, en grande partie hérités génétiquement, sont encodés dans le système nerveux des animaux, tandis que les comportements acquis découlent généralement de l'expérience et de l'apprentissage tout au long de leur existence.

3- Adaptation et évolution :

Les comportements adaptatifs sont ceux qui accroissent les chances de survie et de reproduction des individus ainsi que de leurs progénitures. Ces comportements adaptatifs évoluent fréquemment en réponse aux contraintes de la sélection naturelle, de manière à ce que les espèces développent des comportements particuliers pour optimiser leur réussite reproductive dans leur milieu environnant.

4-Communication

L'éthologie se penche sur l'exploration des mécanismes par lesquels les animaux recourent à des signaux pour échanger des informations. Par exemple, les abeilles recourent à la danse pour signifier l'emplacement de la nourriture, les oiseaux utilisent le chant pour séduire des partenaires, tandis que les phéromones chimiques peuvent servir à délimiter un territoire ou à attirer des partenaires.

5-Le comportement social

Le comportement social est au cœur des préoccupations des éthologistes, qui scrutent les interactions au sein des groupes d'animaux. Cela englobe l'établissement de hiérarchies, la répartition des rôles au sein de colonies (tel que chez les fourmis), la rivalité pour l'accès aux ressources et la collaboration au sein du groupe.

Lorsqu'on étudie le comportement animal, la compréhension des motivations qui sous-tendent ce comportement est cruciale. Ces motivations sont souvent liées à des stimuli, qui peuvent être classés en deux catégories principales : **endogènes** et **exogènes**.

Stimuli endogènes :

Les stimuli endogènes sont des facteurs internes à l'animal. Ils proviennent de l'intérieur de l'organisme et sont généralement associés à des processus physiologiques ou biologiques.

Un exemple courant de stimulus endogène est la faim.

Lorsqu'un animal ressent la faim, il est motivé à chercher de la nourriture et à se nourrir. La faim est déclenchée par des signaux internes tels que la baisse des niveaux de glucose dans le sang.

D'autres exemples de stimuli endogènes comprennent les hormones, les rythmes circadiens (cycles de sommeil et d'éveil), les processus de reproduction et les besoins physiologiques.

Stimuli exogènes :

Les stimuli exogènes sont des facteurs externes à l'animal. Ils proviennent de l'environnement ou des interactions avec d'autres organismes.

Un exemple de stimulus exogène est la présence d'un prédateur. Lorsqu'un animal perçoit la présence d'un prédateur, cela peut déclencher une réponse de fuite ou de défense pour échapper au danger.

Les changements météorologiques, la disponibilité de la nourriture, les signaux sociaux émis par d'autres animaux et les perturbations environnementales sont tous des exemples de stimuli exogènes.

La compréhension des stimuli endogènes et exogènes et de leur influence sur le comportement animal est essentielle pour décrypter les mécanismes sous-jacents aux actions des animaux. Les chercheurs en comportement animal étudient comment ces stimuli interagissent, comment ils sont perçus par les sens de l'animal et comment ils modulent les réponses comportementales, contribuant ainsi à une meilleure compréhension du comportement animal dans son contexte environnemental et physiologique.

****Un comportement peut aussi se construire selon deux modes différents, -deux processus évolutifs opposés : la phylogenèse, l'ontogenèse, en éthologie, on reconnaît l'importance de deux processus évolutifs distincts dans la construction du comportement

1-Phylogenèse : La phylogenèse désigne l'évolution des comportements au fil des générations **d'une espèce**. Elle repose sur le processus de sélection naturelle, où les comportements favorisant la survie et la reproduction sont privilégiés et transmis aux générations suivantes. Par conséquent, les comportements présentant une utilité adaptative sont fréquemment hérités de nos ancêtres par le biais de l'hérédité génétique.

1-1-Héritage génétique : La phylogenèse repose sur l'héritage génétique, où des comportements qui confèrent un avantage adaptatif sont transmis de génération en génération. Les gènes codent pour les structures cérébrales, les réponses comportementales innées et d'autres caractéristiques qui influencent le comportement.

1-2-Conservation des comportements adaptatifs : Les comportements qui ont favorisé la survie et la reproduction des ancêtres d'une espèce sont conservés et transmis aux descendants. Par exemple, des comportements tels que la recherche de nourriture, la reproduction et l'évitement des prédateurs sont souvent le produit de la phylogenèse.

1-3-Limitations comportementales : Les comportements qui ont évolué au fil de la phylogenèse sont souvent relativement stables et ne changent pas radicalement au cours de la vie d'un individu, à moins que des pressions environnementales particulières n'entraînent des adaptations comportementales spécifiques.

2-Ontogenèse : En revanche, l'ontogenèse désigne le développement du comportement tout au long de la vie **d'un individu**. Elle explore comment l'interaction entre les gènes, l'apprentissage et les expériences individuelles façonne le comportement de l'animal au fil du temps. Par exemple, l'acquisition de compétences liées à la recherche de nourriture, les interactions sociales au sein d'un groupe, et d'autres expériences personnelles ont la capacité d'influencer le développement du comportement.

2-Les grandes questions de l'éthologie

Face aux comportements en pose souvent la question **pourquoi** :



Pourquoi les oies blanches migrent-elles ?



Pourquoi l' 'épinoche male s'occupe-t-il des œufs ?



• Pourquoi la gazelle ne fuit-elle pas à la vue de lionnes ?



• Pourquoi les écureuils cachent-ils les noix ?

Avant même de pouvoir répondre à ces questions, il faut s'entendre sur l'interprétation à donner à ces différents « pourquoi » car en matière de comportement animal, comme Tinbergen nous l'a expliqué, le même pourquoi peut avoir au moins quatre réponses différentes (Tableau I).

(Pourquoi l'oie blanche (*Chen caerulescens*) quitte-t-elle l'Arctique canadien chaque automne pour migrer vers le sud des États-Unis).

Tableau I. Les Quatre réponses à la question « Pourquoi ».

- | | |
|----------|---|
| 1 | Parce que la longueur décroissante du jour déclenche une cascade hormonale qui entraîne une accumulation de graisse et une tendance à s'envoler vers sud. |
| 2 | Parce qu'elle a appris la route migratoire en suivant ses parents. |
| 3 | Parce qu'elle fait partie de la famille des Anatidés (cygnes, oies et canards) dont la plupart des espèces sont migratoires. |
| 4 | Pour ne pas mourir de froid et de faim pendant l'hiver arctique. |

Il est très étonnant qu'à une question scientifique, il puisse coexister ainsi au moins quatre réponses, toutes aussi vraies les unes que les autres.

Les quatre questions de Tinbergen

1. Quelle est la cause du comportement ?
2. Quelle est sa valeur de survie ?
3. Quelle est l'ontogenèse du comportement ?
4. Quelle est la phylogénie de ce comportement ?

Les "quatre questions de Tinbergen" sont un cadre conceptuel essentiel en éthologie pour analyser le comportement animal sous différents angles. Voici des détails plus approfondis sur chacune de ces questions :

Causation : Cette question s'intéresse aux mécanismes directs qui déclenchent un comportement spécifique. Elle cherche à comprendre les facteurs déclencheurs à court terme qui conduisent à l'expression d'un comportement. Les éthologistes examinent les aspects physiologiques et environnementaux qui activent le comportement. Par exemple, dans le cas de la parade nuptiale d'un oiseau, la question de la causation pourrait se concentrer sur les signaux visuels ou sonores qui déclenchent la parade lorsqu'un partenaire éventuel est présent.

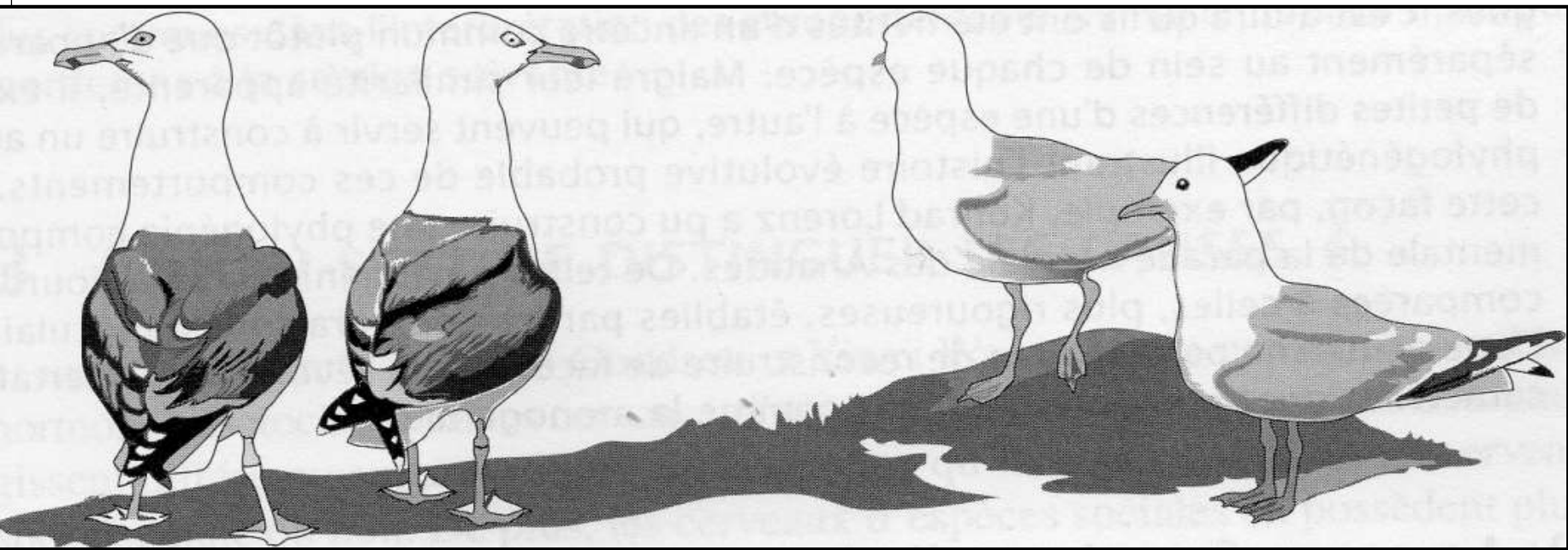
Développement : La question du développement se penche sur la manière dont un comportement se forme au cours de la vie d'un individu. Elle explore les changements comportementaux qui surviennent de la naissance à l'âge adulte, en mettant en évidence l'influence de la génétique, de l'apprentissage, et de l'expérience. Par exemple, dans le contexte de la migration des oiseaux, on pourrait étudier comment les jeunes oiseaux apprennent la route migratoire et comment cette compétence se développe au fil du temps

Fonction : La question de la fonction cherche à comprendre pourquoi un comportement donné est adaptatif et en quoi il contribue à la survie et à la reproduction de l'animal. Elle analyse les avantages évolutifs du comportement, en examinant comment il aide l'animal à répondre aux pressions de l'environnement. Par exemple, dans le cas de la migration des poissons, la fonction du comportement pourrait être liée à la recherche de meilleures conditions de reproduction ou à l'évitement des prédateurs.

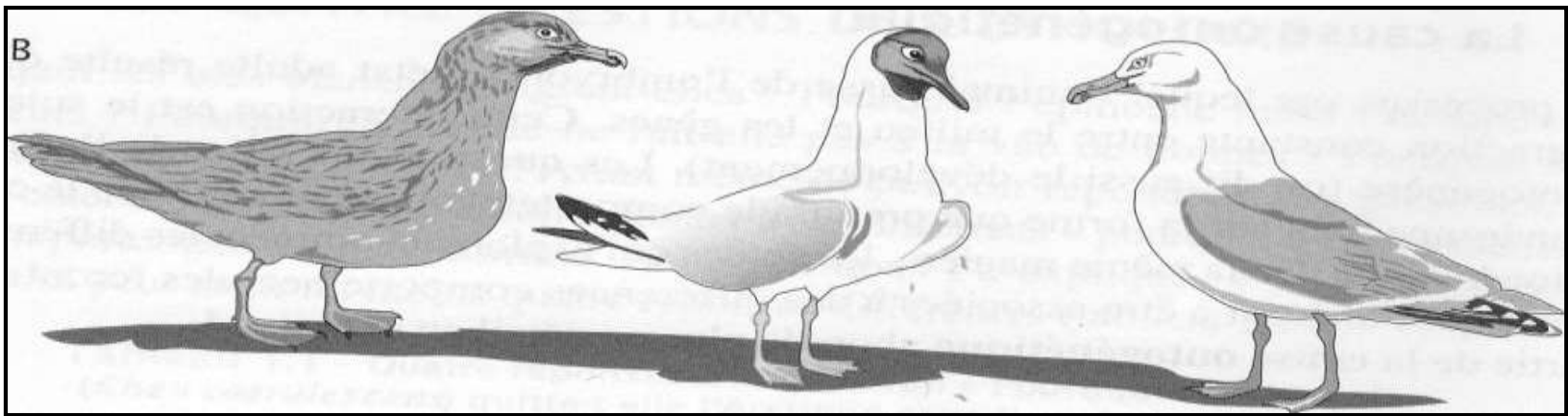
Évolution : La question de l'évolution se penche sur la manière dont un comportement a évolué au fil du temps. Elle explore les processus de sélection naturelle et de transmission des gènes qui ont favorisé l'émergence et la persistance d'un comportement. Les éthologues se demandent comment le comportement est lié à la survie des gènes et comment il peut être hérité et transmis aux générations futures. Par exemple, l'évolution de la prédation chez les carnivores peut être étudiée pour comprendre comment certains comportements de chasse se sont développés au fil de l'évolution.

En utilisant ces quatre questions, les chercheurs en éthologie peuvent obtenir une compréhension approfondie du comportement animal, allant des mécanismes immédiats et du développement individuel jusqu'aux implications évolutives et adaptatives à l'échelle de l'espèce. Cela permet une analyse globale du comportement et de ses implications dans le contexte de la biologie et de l'écologie des espèces animales.

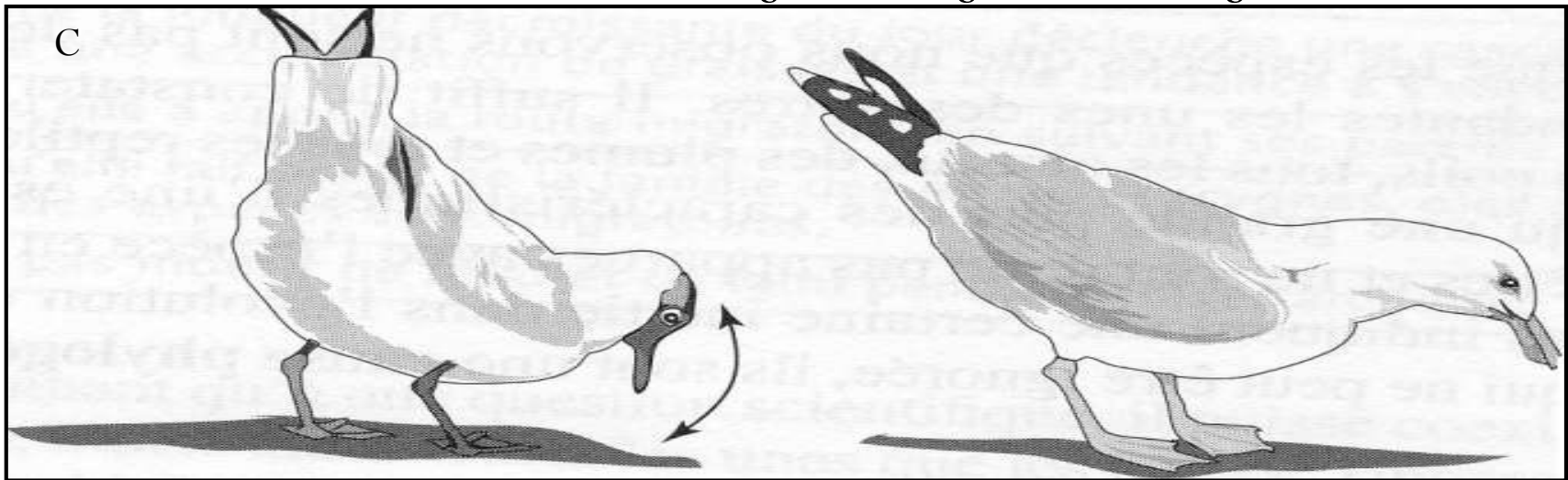
Les premières études phylogénétiques ont porté sur l'évolution des postures de plusieurs espèces de goélands. Ces postures ont une très grande parenté entre elles et trois sont particulièrement répandues : « le détournement » (facingaway), « la menace » et le « choking ».



A. Le « détournement » ou « facingaway » qui vise à éviter l'agression chez le goéland brun (*Larus fuscus*) à gauche et le goéland cendre (*Larus canus*) à droite.



(B. Une menace, chez, de gauche à droite, le grand labe (*Catharacta skua*), la mouette rieuse (*Larus ridibundus*) et le goéland argenté (*Larus argentatus*).



C. Le « Choking) chez la mouette rieuse à gauche) et le goéland argenté (à droite).

D'un point de vue évolutionniste, on dit de ces comportements qu'ils sont homologues, c'est-à-dire qu'ils ont été hérités d'un ancêtre commun plutôt que d'apparaître séparément au sein de chaque espèce. Malgré leur similarité apparente, il existe de petites différences d'une espèce à l'autre, qui peuvent servir à construire un arbre phylogénétique illustrant l'histoire évolutive probable de ces comportements.

De cette façon, par exemple, Konrad Lorenz a pu construire une phylogénie comportementale de la parade nuptiale des Anatidés. De telles phylogénies sont aujourd'hui comparées à celles, plus rigoureuses, établies par les comparaisons moléculaires. Cette démarche permet alors de reconstruire de façon fiable l'évolution de certaines caractéristiques comportementales comme la monogamie.