



University of Larbi Ben M'Hidi Oum El Bouaghi  
جامعة العربي بن مهدي أم البواقي  
Faculty of Exact Sciences and Natural and Life  
Sciences  
كلية العلوم الدقيقة والعلوم الطبيعية والحياة  
Department of Natural and Life Sciences  
قسم العلوم الطبيعية والحياة



**Support de cours en ligne :Eco-éthologie  
destiné aux étudiants de Master: Ecologie des  
milieux naturels**



Rédigé par :Dr. ALLAOUA NOUA  
Maître de conférences classe A  
Département des sciences naturelles et de la vie

**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 :**

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

## **Objectif de l'enseignement de ce module**

L'enseignement en éco-éthologie vise à immerger les étudiants dans l'étude approfondie des comportements des animaux dans leur environnement naturel. Les objectifs englobent la compréhension des interactions complexes entre le comportement, l'écologie et l'évolution, mettant l'accent sur l'application des concepts écologiques à l'analyse du comportement animal. Les étudiants acquièrent des compétences pour identifier et analyser les facteurs environnementaux qui influent sur le comportement, tout en développant des méthodes de recherche spécifiques à l'éco-éthologie.



"I think we finally mastered foraging theory."

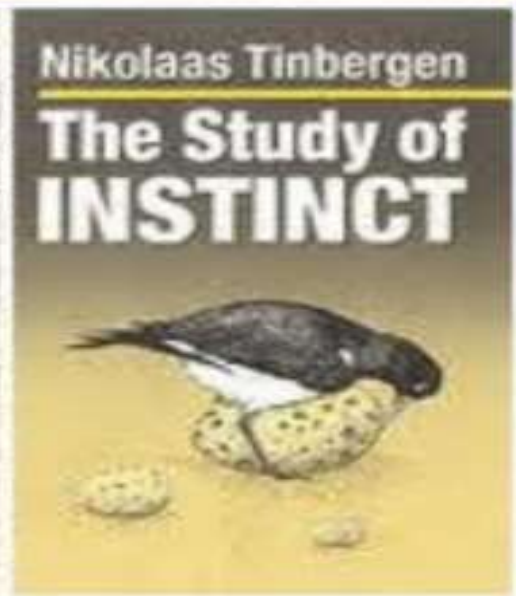


Donning his new canine decoder, Professor Schwartzman becomes the first human being on Earth to hear what barking dogs are actually saying.



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

Niko Tinbergen a souligné qu'il y a plusieurs manières de répondre à la question « pourquoi » en biologie.



## Pourquoi?

## Résumé

L'objectif fondamental des études sur le comportement animal est d'explorer et de comprendre les divers aspects des interactions entre les individus et leur environnement. Ces études englobent plusieurs approches, notamment l'éthologie observationnelle qui se focalise sur la description minutieuse des comportements naturels dans leur contexte écologique. Les études expérimentales cherchent à déterminer les mécanismes sous-jacents en manipulant des variables spécifiques. Par ailleurs, l'éco-éthologie se concentre sur les comportements dans le cadre des écosystèmes, analysant les réponses des animaux aux facteurs environnementaux. Les études comparatives examinent les différences comportementales entre espèces pour comprendre l'évolution des comportements. Enfin, les études sociales explorent les interactions au sein des groupes sociaux, fournissant un éclairage sur les structures sociales et les dynamiques comportementales. L'objectif global de ces différentes approches est de fournir un aperçu approfondi du comportement animal, de ses mécanismes et de ses implications évolutives, écologiques et sociales.

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

## I.Introduction

- 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<sup>eme</sup> 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.

## II. Les grandes questions et concepts de l'éthologie

### II.1 Définitions à comprendre

#### II.1.1 - 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



## II.1.2-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.

## II.1.3- 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 .

❖ **Sélection naturelle et évolution comportementale** : Comment la sélection naturelle façonne les comportements pour optimiser la réussite reproductive dans un environnement donné.

## II.1.4-Les Stimuli et Leur Influence sur le Comportement

❖ **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.



## II.1.5-Les Processus Évolutifs du Comportement

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

**5.1-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

**II.5.1-1-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.

**II.5.1-2-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.

**II.5.1-3-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.

**Acquisition de compétences et interactions sociales** : Comment l'individu développe ses comportements à travers son expérience et ses interactions avec l'environnement.

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.

# III-Les grandes questions de l'éthologie

III.1.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 ».

<b>1</b>	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.
<b>2</b>	Parce qu'elle a appris la route migratoire en suivant ses parents.
<b>3</b>	Parce qu'elle fait partie de la famille des Anatidés (cygnes, oies et canards) dont la plupart des espèces sont migratoires.
<b>4</b>	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 :

**III.1.1.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.

**III.1.2.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

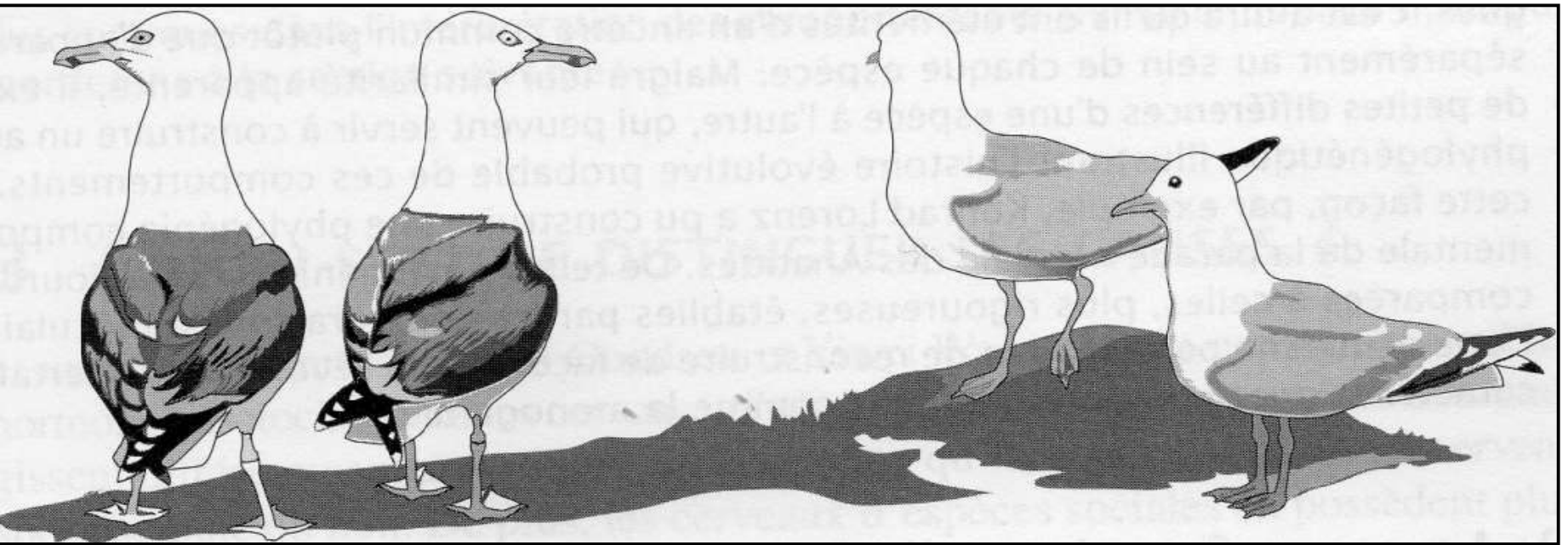
**III.1.3.Fonction** : La question de la fonction cherche à comprendre pourquoi un comportement donné est adaptatif et en quoi il contribue à la survie et à la reproduction de l'animal. Elle analyse les avantages évolutifs du comportement, en examinant comment il aide l'animal à répondre aux pressions 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.

**III.1.4.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 éthologistes 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.

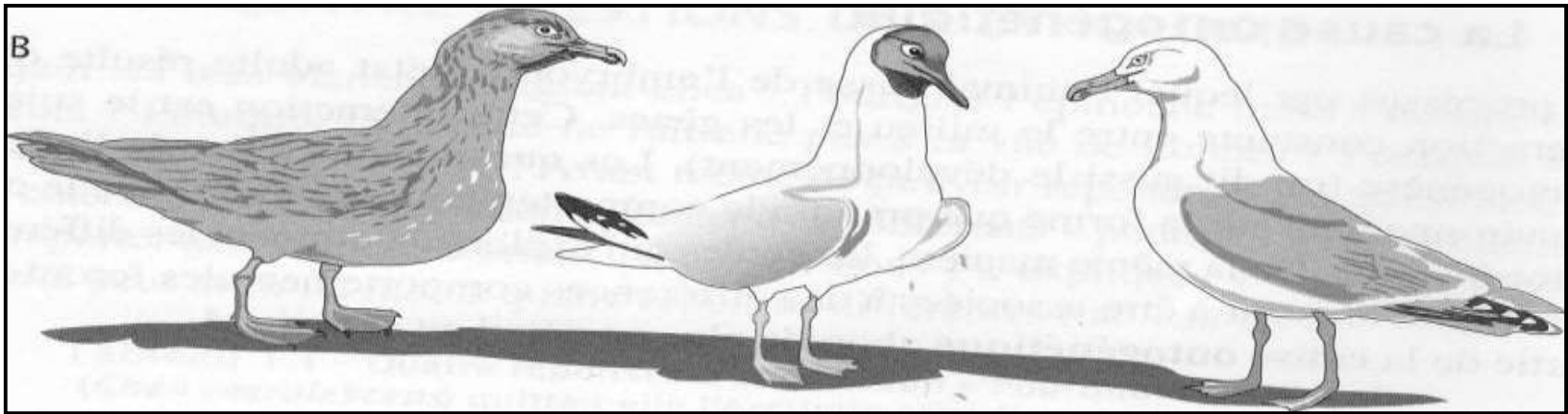
En utilisant ces quatre questions, les chercheurs en éthologie peuvent obtenir une compréhension approfondie du comportement animal, allant des mécanismes immédiats et du développement individuel jusqu'aux implications évolutives et adaptatives à l'échelle de l'espèce. Cela permet une analyse globale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



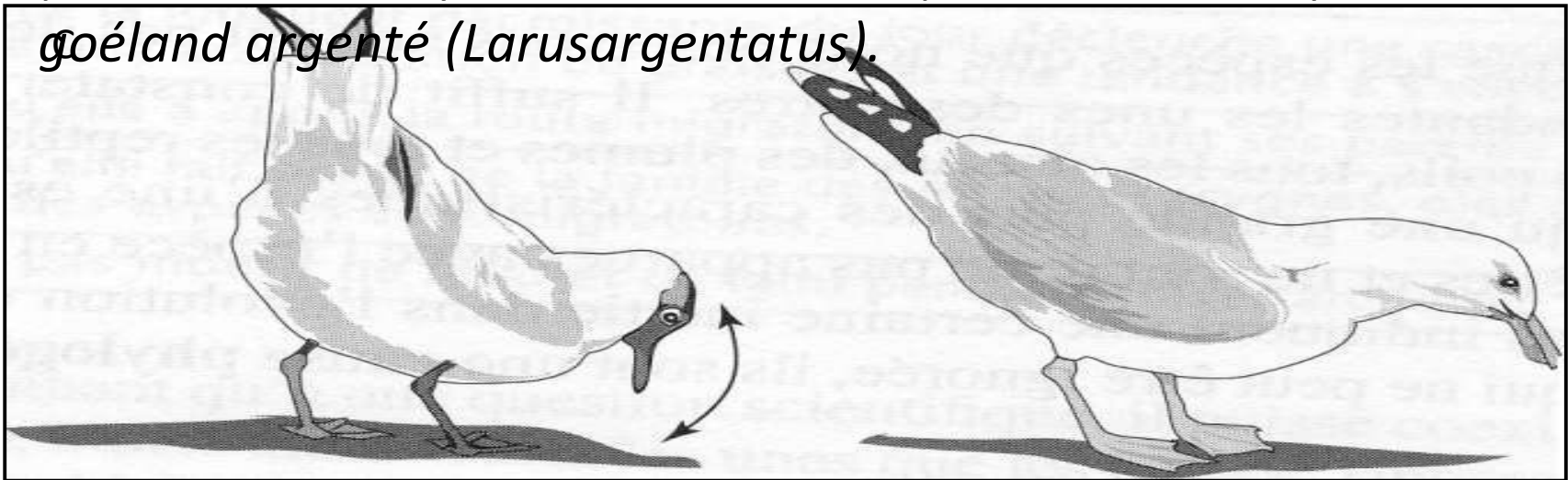
Les premières études phylogénétiques ont porté sur l'évolution des postures de plusieurs espèces de goélands. Ces postures ont une très grande parenté entre elles et trois sont particulièrement répandues : « le détournement » (facingaway), « la menace » et le « choking ».



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 (Larusridibundus) et le goéland argenté (Larusargentatus).*



*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

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.

# Chapitre II

## Les principaux types d'étude de comportement



## Résumé

L'objectif fondamental des études sur le comportement animal est d'explorer et de comprendre les divers aspects des interactions entre les individus et leur environnement. Ces études englobent plusieurs approches, notamment l'éthologie observationnelle qui se focalise sur la description minutieuse des comportements naturels dans leur contexte écologique. Les études expérimentales cherchent à déterminer les mécanismes sous-jacents en manipulant des variables spécifiques. Par ailleurs, l'éco-éthologie se concentre sur les comportements dans le cadre des écosystèmes, analysant les réponses des animaux aux facteurs environnementaux. Les études comparatives examinent les différences comportementales entre espèces pour comprendre l'évolution des comportements. Enfin, les études sociales explorent les interactions au sein des groupes sociaux, fournissant un éclairage sur les structures sociales et les dynamiques comportementales. L'objectif global de ces différentes approches est de fournir un aperçu approfondi du comportement animal, de ses mécanismes et de ses implications évolutives, écologiques et sociales.

Les comportements sont réunis en grandes familles de comportements:

- Les comportements sociaux
- Les comportements territoriaux
  - De reproduction
- Communication
  - Alimentation
- Déplacements

# 1-Les comportements sociaux

La majorité des animaux vivent, au moins durant certaines périodes, avec leurs congénères. En effet, la vie en groupe leur apporte divers avantages. Cependant, elle est aussi source de contraintes et de compétition. Au cours de l'évolution, différents mécanismes ont été mis en place pour limiter les effets négatifs de l'agression entre les animaux d'une même espèce. Chez les mammifères et les oiseaux notamment, on observe une reconnaissance individuelle : chaque individu gère un réseau de relations sociales comprenant des relations de parenté, d'affiliation, de hiérarchie, d'échanges de services..



## 1-1-Pourquoi vivre en groupe ?

La vie en groupe présente de nombreux avantages.

Tout d'abord, elle limite la prédation grâce à différents phénomènes : défense du groupe contre les prédateurs, augmentation de la vigilance, confusion du prédateur qui ne sait plus « où donner de la tête » face à de nombreuses cibles en mouvement, effet de dilution (les prédateurs capturent généralement une seule proie à la fois, chaque animal a donc d'autant plus de chances de ne pas être capturé qu'il y a d'individus dans le groupe)



Elle peut aussi favoriser l'alimentation grâce à des échanges d'information concernant la localisation de la nourriture ou la façon de se la procurer, à la coopération pour la chasse, à la défense commune des ressources contre d'autres groupes, au partage. La vie en groupe permet également la construction de structures importantes (comme les barrages des castors ; cf. CONSTRUCTIONS ANIMALES), la répartition des tâches (élevage des jeunes en commun, par exemple), le toilettage mutuel..



Cependant, la vie grégaire présente aussi des inconvénients : transmission des maladies et des parasites, augmentation des chances d'être repérés par les prédateurs, et, surtout, compétition pour des ressources généralement limitées. Certains compromis sont possibles. Ainsi des animaux, comme certaines espèces de perroquets, vivent en couple pendant la période de reproduction et en groupe le reste de l'année. D'autres adoptent un système de fission-fusion : les babouins hamadryas se séparent en petits groupes le matin, au moment de partir chercher de la nourriture, mais se rassemblent le soir, lorsque les risques de prédation sont les plus importants.

Comme l'a souligné R. A. Hinde, en 1975, les comportements sociaux des animaux peuvent être étudiés à trois niveaux :

***1-2-Les interactions sociales.*** Ce sont les comportements observés entre deux individus et décrits objectivement, de type : « A fait telle chose à B qui répond par tel comportement ». Ces interactions peuvent être regroupées en catégories lorsque des comportements sont semblables ou ont les mêmes conséquences (comportement agressif, par exemple).

**2-2-Les relations sociales.** Une relation implique une série d'interactions entre deux individus qui se connaissent. Les relations sociales sont déduites des interactions observées. Par exemple, la relation mère-petit chez les singes implique le fait que la mère allaite son petit, le toilette, le protège et joue avec lui. Toujours chez les singes, une relation hiérarchique implique certains signaux ritualisés, l'accès prioritaire du dominant à certaines ressources, mais aussi le toilettage plus fréquent du dominant par le subordonné, etc.



**2-3-La structure sociale.** Celle-ci concerne non plus deux individus mais le groupe entier. Elle est elle-même abstraite à partir de l'ensemble des relations sociales. On peut alors décrire la composition du groupe, le type d'appariement (monogame, polygame, etc.), les soins aux jeunes (apportés par la mère, les deux parents, d'autres membres du groupe...), le type de hiérarchie (linéaire ou non, souple ou plutôt sévère...), les relations de parenté ou d'affinité... ainsi que les interactions entre ces diverses variables.

## 2-Les comportements territoriaux

Les animaux « marquent » leur territoire, par des traces olfactives ou autres. Chacun peut le défendre ouvertement (par exemple, par des manifestations d'agressivité), mais la plupart du temps, les animaux s'évitent et dessinent ainsi des zones à peu près closes sur elles-mêmes. Le territoire dépend intimement des ressources (qu'il s'agisse de la nourriture ou de partenaires), plus exactement de leur qualité, de leur distribution dans l'espace et le temps et, enfin, de la compétition qu'elles entraînent. On observe que plus la nourriture est densément distribuée et de qualité, plus la défense du territoire est patente. Il paraît en effet logique de défendre d'autant mieux son territoire qu'il est riche en ressources et de faible dimension. De même, plus les ressources se renouvellent vite, moins les luttes de territoire sont fréquentes.

La compétition pour la nourriture obéit à une loi, qu'on appelle la distribution libre idéale, selon laquelle la distribution des compétiteurs est proportionnelle à la densité des ressources disponibles. Les poissons-chats sont six fois plus nombreux, par exemple, aux endroits où les algues dont ils se nourrissent poussent six fois plus vite ; or, leur distribution se fait librement, sans qu'il y ait nécessairement conflit, dans la mesure où les nouveaux-venus sont capables de s'informer sur l'état des ressources du site de nourrissage. On parle dans ce cas de compétition par exploitation.



Il existe cependant un autre type de compétition, celle qui procède par exclusion. L'exclusion consiste à défendre un territoire et ses ressources par toute une gradation de moyens, qui vont du simple [signal](#) à longue distance (le chant chez les oiseaux, ou les odeurs pour les mammifères) jusqu'au combat, en passant par l'intimidation. Les loups ou les renards se [servent](#) de leur [urine](#) pour marquer leur territoire, tandis que les blaireaux utilisent leurs excréments. La délimitation d'un territoire est donc plus subtile qu'on ne l'imagine parfois, puisqu'elle s'accompagne de l'interprétation de certains signes et passe par la gestion des ressources disponibles.



### 3-L e comportement d'alimentation

Toute dépense d'énergie doit être compensée par une recherche d'énergie nouvelle, c'est-à-dire par une quête de nourriture. Les stratégies dans ce domaine sont inverses : des espèces dépensent peu d'énergie pour rechercher leur nourriture, mais y passent beaucoup de temps (par exemple, l'araignée sur sa toile), tandis que d'autres ont au contraire une grande dépense d'énergie, en un minimum de temps (le guépard se ruant en quelques secondes sur sa proie, à une vitesse de 100 km/h). L'efficacité de la quête de nourriture est le résultat d'un compromis entre énergie dépensée et énergie acquise : il est évident qu'un animal qui, pour s'alimenter, dépenserait plus d'énergie qu'il en gagnerait s'avérerait un piètre stratège. D'autres facteurs rentrent aussi en ligne de compte, liés notamment aux risques (prédation, rivaux, absence de surveillance sur la progéniture, etc.).

La recherche de nourriture est décrite en termes d'accessibilité et de disponibilité de la ressource. L'accessibilité comprend le temps de manipulation, c'est-à-dire le temps mis pour obtenir une proie, et l'énergie que l'animal doit dépenser pour l'obtenir. Le temps de manipulation inclut le temps de reconnaissance, le temps de poursuite et de mise à mort, ainsi que le temps de consommation. Quant à l'énergie nécessaire à la recherche, elle dépend partiellement de la disponibilité, c'est-à-dire de la densité de proies dans l'environnement. Le taux de rendement qu'un animal obtient par unité de temps passé à sa quête dépend donc à la fois de la disponibilité et de l'accessibilité de la nourriture. Les trois facteurs pertinents sont ainsi le temps (de la recherche), l'énergie (dépensée à la recherche) et la densité (de la ressource, qui influe sur les deux premiers facteurs).

Un autre concept utile est celui de profitabilité. La profitabilité de la nourriture se définit comme la valeur énergétique nette (c'est-à-dire la valeur brute moins l'énergie dépensée) divisée par le temps de manipulation. On a pu observer que, en situation de choix (proies plus ou moins grosses pour le même temps et la même énergie dépensés), les animaux maximisent leur profitabilité, en choisissant les plus grosses proies accessibles, sans que les mécanismes de leur évaluation soient encore très clairs (comme nous l'avons vu avec l'exemple de l'huître-pie).

Pour les espèces réalisant ce qu'on appelle une quête alimentaire centralisée (l'animal rapporte sa prise au nid ou dans sa colonie), les écoéthologistes se sont intéressés à la distance de déplacement (correspondant à la distance parcourue entre le site de nourrissage et le site « domestique »), en faisant un certain nombre d'hypothèses confirmées par des études de terrain. Ainsi, plus la distance de déplacement est longue, plus la durée de quête et la charge alimentaire augmentent. De même, le trajet de retour est toujours plus court que le trajet aller, pour la simple raison que l'animal pèse plus lourd après sa quête

Dans le même ordre d'idées, on a pu remarquer chez les écureuils gris un calcul de compromis entre profitabilité et risque de prédation. En effet, ces rongeurs sont soumis à un dilemme : soit ils maximisent leur profitabilité en consommant leur nourriture sur place, et risquent d'être surpris par un prédateur ; soit ils ne prennent pas de risque, mais au détriment de la profitabilité de leur prise. La solution est un rapport entre la distance de déplacement et le temps de manipulation : la propension de l'écureuil à emporter sa prise diminue avec la distance à parcourir et augmente avec la taille de la nourriture.

## 4-Comportement de communication

En éthologie, la communication peut être définie comme la transmission d'un signal (chimique, visuel, auditif...) d'un individu à un ou plusieurs autres, ce signal étant sélectionné par l'évolution pour sa valeur informative ; cette dernière précision permet de ne pas parler de communication lorsque des informations sont émises de façon purement contingente, comme les bruits produits par un animal qui se déplace. Elle est bien sûr importante au sein d'une même espèce (en particulier pour les animaux sociaux), mais elle est aussi fréquente entre des espèces différentes.

## 4-1-Pourquoi communiquer ?

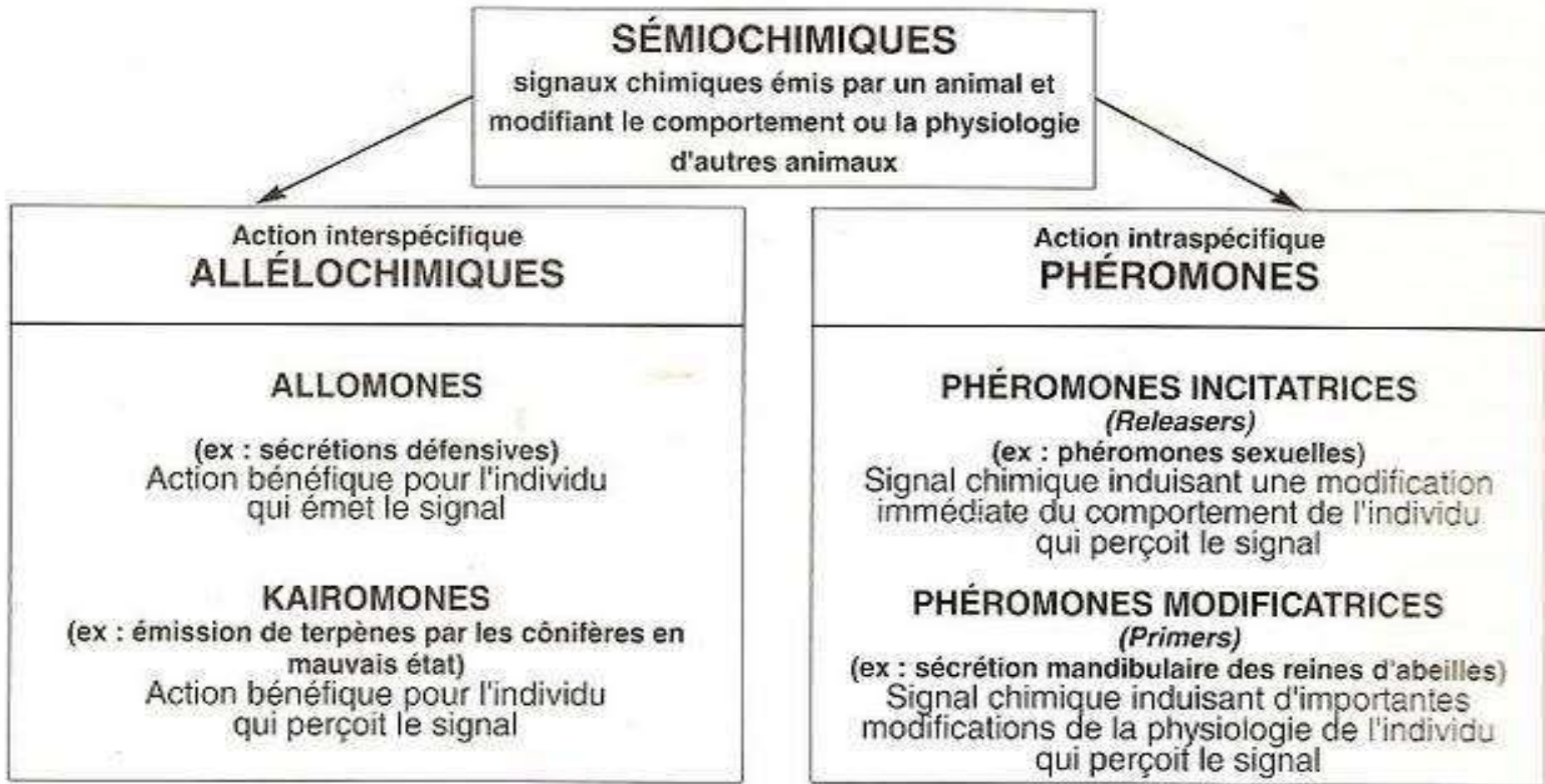
La communication est essentielle pour informer sur l'état physiologique, les émotions (peur...) et les motivations de celui qui émet le signal. Elle peut également fournir des informations sur le monde extérieur ; on parle alors de communication référentielle.

La communication peut servir à des individus rivaux pour indiquer leur force respective, leur volonté de continuer ou de cesser le combat. Elle est aussi utilisée lors de la période de reproduction pour favoriser la rencontre des partenaires et la coordination dans les comportements reproducteurs (parade, soins aux jeunes, y compris éventuellement la préparation d'un nid). Il existe aussi une communication entre les parents et leurs petits, ou entre les [membres](#) d'une même espèce, permettant de garder le contact ou de le rétablir, de se reconnaître individuellement, et, pour les jeunes, d'exprimer leurs besoins.



Par ailleurs, la communication peut exister entre espèces différentes, soit dans des comportements coopératifs, certaines espèces étant, par exemple, capables d'interpréter le cri d'alarme d'autres espèces, soit dans les relations proies-prédateurs, les proies communiquant pour signaler qu'elles ne sont pas comestibles ou qu'elles sont trop vigoureuses pour être attrapées sans peine.

Les différents signaux chimiques du monde animal sont illustrés par la figure suivante:



## 4-2-La communication chimique

Par la sécrétion de phéromones - sortes de substances **chimiques** qui déclenchent des réactions entre individus de la même espèce -, les **animaux** peuvent s'envoyer une multitude de messages dont les sens diffèrent en fonction de la phéromone produite.

### 4.2.1.Les différentes phéromones

Le terme de phéromone dérive de grec «pherein » qui signifie « transférer », «hormon» volant dire «exciter».

C'est à partir des travaux sur les insectes que les biologistes ont défini cinq types de phéromones intervenant dans la communication chimique : les phéromones sexuelles, les phéromones grégaires, les phéromones de piste et les phéromones d'alarme, auxquelles, on peut ajouter les phéromones épi déictiques ou phéromones d'espacement.

Notant qu'un comportement donné est toujours constitué par un ensemble de comportements successifs (micro comportements), et qu'une phéromone outre le fait qu'elle est souvent elle-même un mélange de produits, nécessite le plus souvent la présence d'autres signaux chimiques pour être efficace.

## **A- Les phéromones sexuelles**

Les phéromones sexuelles attirent le partenaire sexuel. Des phéromones sexuelles ont été identifiées chez plus de 300 espèces.

Chez les papillons, pour que le mâle arrive au contact de la femelle, il faut qu'il perçoive un composé qui l'attire, un autre qui l'induit à atterrir et un troisième qui l'incite à marcher vers la femelle, également d'autres signaux chimiques sont souvent nécessaires à l'accouplement : phéromones ou aphrodisiaques du mâle, odeur de la plante hôte. Chez la plupart des insectes, des signaux chimiques spécifiques souvent perçus à très faible distance ou par contact, indiquent au mâle qu'il est bien en présence d'une femelle de son espèce.

Chez les mammifères, où le comportement sexuel est moins stéréotypé et où interviennent l'audition et l'olfaction, la phéromone sexuelle n'est qu'un déclencheur qui initie une succession de comportements.

## **B-Les phéromones grégaires**

Les phéromones grégaires sont des phéromones qui, émises par tous les individus d'un groupe, maintiennent sa cohésion. Ces phéromones sont spécifiques mais au sein d'une population d'individus de la même espèce, chaque groupe acquiert en fonction de son habitat et de son alimentation une odeur particulière dont l'action est complémentaire de celle de la phéromone grégaire pour la reconnaissance du groupe.

## **C-Les phéromones de piste**

Le terme phéromone de piste est très explicite bien qu'il recouvre des comportements très divers selon les espèces. Pour les fourmis et les termites, la phéromone de piste est déposée par un individu qui quitte le nid pour aller récolter de la nourriture ; elle lui permettra de trouver son chemin au retour, cette phéromone sert également à recruter d'autres individus, pour participer au travail, puis des soldats pour protéger ces récoltes.

Chez certains serpents, la phéromone de piste sera une phéromone grégaire permettant de retrouver un groupe pour hiberner ou une phéromone sexuelle permettant de retrouver le partenaire sexuel qui à laisser cette piste.

## **D- La phéromone d'alarme**

1. Les phéromones d'alarme émises par un individu, indiquent la présence d'un danger aux autres membres de groupe. Très souvent, chez les insectes, ce sont des produits issus d'une sécrétion défensive qui jouent le rôle de phéromone d'alarme, chez d'autres animaux, ce sont les produits libérés par une blessure qui agissent comme phéromone d'alarme.



## **E-Les phéromones épидéictiques ou phéromones d'espacement (spacing pheromones)**

Ces phéromones ont une signification différente selon les animaux considérés. Chez les insectes, les femelles qui pondent leurs œufs dans des fruits déposent cette phéromone au voisinage de leur ponte pour les signaler aux autres femelles de la même espèce. Les phéromones qui servent à marquer les territoires chez les insectes et chez les invertébrés s'apparentent à ce type de phéromone

# 5-Comportement reproducteur

Les animaux déploient une multitude d'ornements et de comportements pour séduire un partenaire sexuel et se reproduire. Les danses nuptiales, les sons et les odeurs sexuelles sont des signaux très utilisés, et c'est souvent le mâle qui déploie ses meilleurs atours pour séduire la femelle. Les arguments de séduction, ainsi que la préférence pour ces arguments chez l'autre sexe, passionnent depuis longtemps les naturalistes et les évolutionnistes. D'abord considérés comme des ornements esthétiques, ils sont maintenant reconnus pour leur valeur indicatrice et héritable de la qualité individuelle. Leur fonction est ainsi de signaler la qualité du partenaire ou la quantité de ressources disponibles, optimisant ainsi les possibilités de reproduction.

## 5.1. La diversité des signaux de séduction

Les animaux utilisent tous les modes de communication et tous les canaux sensoriels pour produire et transmettre efficacement leurs signaux de séduction. Ces derniers sont en fait rarement limités à la séduction ; ils servent également à s'imposer face aux autres séducteurs. Cependant, que ce soit le visuel, l'acoustique, l'olfactif ou le tactile, ces sens sont souvent combinés pour mieux séduire. Les ornements multiples se trouvent surtout chez les espèces polygynes, c'est-à-dire dont les mâles s'accouplent avec plusieurs femelles.

### **5.1.1. Les signaux visuels**

Ils sont généralement associés à des coûts énergétiques importants liés à la répétition des mouvements de parade utilisés pour mettre en valeur leur coloration. Des parades visuelles très spectaculaires se rencontrent chez les oiseaux qui forment des « leks », regroupements de mâles parmi lesquels les femelles choisissent de s'accoupler avec certains partenaires pour ensuite s'occuper seules de la nidification et de l'élevage des jeunes.

Par exemple, chez le tétras des armoises, un oiseau d'Amérique du Nord, le mâle gonfle une poche de quatre litres d'air, dressant son œsophage et présentant les deux plaques orange de sa gorge. Simultanément, il déploie l'éventail brun rayé de blanc de sa queue, puis vide brusquement son sac d'air en produisant un son puissant et directionnel qui peut s'entendre à plus d'un kilomètre. Les nombreuses études menées sur cette espèce ont montré que ce n'était pas les caractéristiques physiques des mâles qui étaient les plus attractives pour les femelles, mais leur vigueur à parader. En effet, parader multiplie leur dépense énergétique par quinze, et certains mâles dépensent deux fois plus d'énergie que d'autres. Cette vigueur des mâles est certainement le reflet de leur qualité pour les femelles et leur descendance.



## 5.1.2. Les parades auditives

Les parades auditives des batraciens, oiseaux, [insectes](#), mammifères et [poissons](#) sont largement utilisées comme instruments de séduction. Dans tous ces groupes animaux, de nombreuses études ont montré que les femelles préfèrent les mâles qui émettent les appels les plus fréquents, les plus intenses et/ou les plus longs. Ces caractéristiques des chants amoureux sont énergétiquement coûteuses et sont donc souvent des indicateurs honnêtes dépendant de la condition individuelle.

C'est par exemple le cas du **crapaud commun**. Quelques études ont montré que les **caractéristiques** du chant pouvaient être liées à l'âge, la taille, la dominance ou le degré d'infestation parasitaire : ainsi distingué, le partenaire peut fournir à la femelle de « bons gènes » que porteront des jeunes à croissance plus rapide, à meilleure survie ou plus résistants.



# Chapitre III

## L'effet des facteurs du milieu sur le comportement





## Résumé

Les facteurs du milieu jouent un rôle essentiel dans la compréhension du comportement animal, et c'est précisément cette relation complexe qui constitue le cœur des études éthologiques. L'éthologie, en tant que branche de la biologie dédiée à l'exploration des comportements animaux, met l'accent sur la manière dont l'environnement exerce une influence significative sur les manifestations comportementales. Les variations saisonnières, les conditions climatiques, la disponibilité des ressources alimentaires et la topographie du terrain sont autant de facteurs environnementaux qui façonnent les schémas comportementaux des animaux. Par exemple, les migrations saisonnières, les comportements reproducteurs et les adaptations pour la recherche de nourriture sont souvent étroitement liés aux fluctuations environnementales. L'éthologie observe ces interactions complexes, cherchant à dévoiler comment les animaux s'adaptent et évoluent en réponse à leur environnement. En comprenant ces dynamiques, les chercheurs en éthologie contribuent non seulement à une appréciation plus profonde de la diversité comportementale animale, mais également à des applications pratiques dans des domaines tels que la conservation, la gestion des écosystèmes et l'élaboration de stratégies de préservation des espèces. Ainsi, l'éthologie offre un éclairage crucial sur la manière dont les animaux interagissent avec leur milieu, enrichissant notre compréhension des intrications entre comportement et environnement.

Les facteurs du milieu jouent un rôle crucial dans le comportement des animaux. L'éthologie, la branche de la biologie qui étudie le comportement animal, accorde une grande importance à la façon dont l'environnement influence les comportements observés.

### **1-Habitat et disponibilité des ressources**

L'habitat d'un animal influe sur ses comportements. Les ressources disponibles telles que la nourriture, l'eau, les abris et les sites de reproduction peuvent façonner les schémas de déplacement, les interactions sociales et les habitudes alimentaires des animaux. Par exemple, la compétition pour les ressources peut influencer les comportements de recherche de nourriture et les interactions sociales au sein d'une population animale.

**1.1. Compétition pour la nourriture** : Lorsque les ressources alimentaires sont limitées, la compétition entre individus ou groupes d'individus d'une même espèce peut avoir un impact sur le comportement. Cela peut se traduire par des schémas de recherche de nourriture plus agressifs ou des interactions sociales plus tendues.

Exemple : Les loups en meute peuvent manifester des comportements de compétition pour la nourriture. Les individus dominants ont souvent un meilleur accès à la nourriture, tandis que les individus subordonnés peuvent être exclus ou contraints à des comportements d'évitement

**1.2.Impact sur les schémas de déplacement** : Les ressources limitées ou leur distribution inégale peuvent influencer les mouvements des animaux. Certains peuvent parcourir de plus grandes distances à la recherche de nourriture ou d'eau, alors que d'autres peuvent se regrouper près des sources de ressources.

**Exemple** : Les troupes de gnous en Afrique migrent sur de longues distances à la recherche de pâturages verdoyants. Les variations saisonnières de la disponibilité de l'herbe influent sur leurs schémas de migration.

**1.3.Impact sur les interactions sociales** : La compétition pour les ressources peut façonner les hiérarchies sociales au sein des populations animales. Les individus peuvent se livrer à des comportements compétitifs pour établir des dominances ou éviter les confrontations.

**Exemple** : Les éléphants établissent des hiérarchies sociales basées sur des interactions complexes. Les individus dominants peuvent monopoliser l'accès à l'eau et à la nourriture, influençant ainsi les interactions et les comportements des individus subordonnés.

**1.4.Impact sur les interactions sociales** : La compétition pour les ressources peut façonner les hiérarchies sociales au sein des populations animales. Les individus peuvent se livrer à des comportements compétitifs pour établir des dominances ou éviter les confrontations.

**Exemple** : Les éléphants établissent des hiérarchies sociales basées sur des interactions complexes. Les individus dominants peuvent monopoliser l'accès à l'eau et à la nourriture, influençant ainsi les interactions et les comportements des individus subordonnés.

En somme, la compétition pour les ressources influence non seulement les comportements liés à la recherche de nourriture, d'eau, d'abris et de sites de reproduction, mais aussi les interactions sociales au sein des populations animales. Ces interactions sont cruciales pour la survie et l'adaptation des espèces dans des environnements souvent changeants et compétitifs.

**1.5.Utilisation d'abris et de sites de reproduction** : La disponibilité d'abris pour se protéger des prédateurs ou pour la reproduction influe sur les schémas de comportement et de survie des animaux.

Exemple : Les oiseaux migrateurs cherchent des sites appropriés pour la nidification. La disponibilité de ces sites peut influencer leur succès reproductif et leur survie.

**1.6.Adaptation comportementale** : Les animaux peuvent s'adapter comportementalement aux changements des ressources, modifiant ainsi leurs stratégies de recherche et d'utilisation de ces ressources.

Exemple : Les écureuils stockent des réserves de nourriture pendant les périodes de surabondance pour faire face aux périodes de pénurie, montrant ainsi une adaptation comportementale aux fluctuations des ressources.





# Chapitre IV

## Les techniques d'étude du comportement



## Introduction

L'étude du comportement animal peut être abordée de deux manières distinctes. Dans l'un, le scientifique lui-même est directement responsable de l'observation, de la capture des animaux, de l'enregistrement et de l'analyse des données. La deuxième approche implique le contrôle, l'observation, l'enregistrement et l'analyse comme étant effectués par un ordinateur ou un autre appareil électronique.

- **L'éthologiste** dresse la liste de tous **les traits comportementaux observés** pour les caractériser (décrire).
- **L'éthologiste** fait donc un **éthogramme**.
- **L'éthogramme** est un **catalogue descriptif des traits comportementaux** d'une espèce.
- **L'éthogramme** d'une espèce vivant en **milieu naturel** diffère beaucoup de celui d'animaux de la même espèce vivant en **captivité**.
- L'éthologiste doit **observer** et **décrire** tous les **traits comportementaux**.

## **Description des traits comportementaux par des :**

- **textes, par l'écriture et la description**
- **photos, photographie**
- **dessins,**
- **schémas, graphiques (ex.: courbe descriptive, histogramme).**
- **Représentation graphiques des caractères acoustiques par des :**
  - ❖ **sonogrammes,**
  - ❖ **oscillogrammes et analyses spectrales.**

# Techniques d'étude du comportement

1-Observation directe et Indirecte

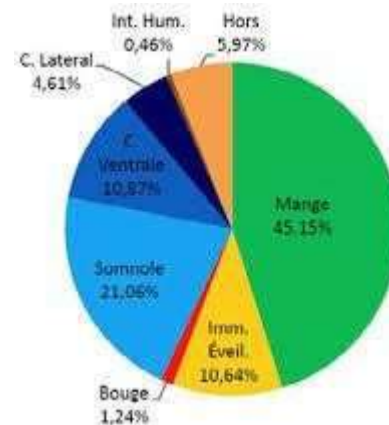
2-Expérimentation

3-Simulation par informatique



# I-Observation directe et indirecte

- ✓ Budget temps ( directe)
- ✓ Suivi des animaux ( directe et indirect)
- ✓ Photographie ( vidéo \_ photo) ( Directe et indirecte)
- ✓ Enregistrement sonores et ultrasonore



# I.1. Technique de budget temps

- Les scans réalisés de 08h du matin jusqu'à 16h sur la majorité des individus dont les comportements sont facilement observables, soit 80 à 90% des individus présents sur le site
- la méthode Scan (Instantaneous scan sampling)



# Budget

## temps

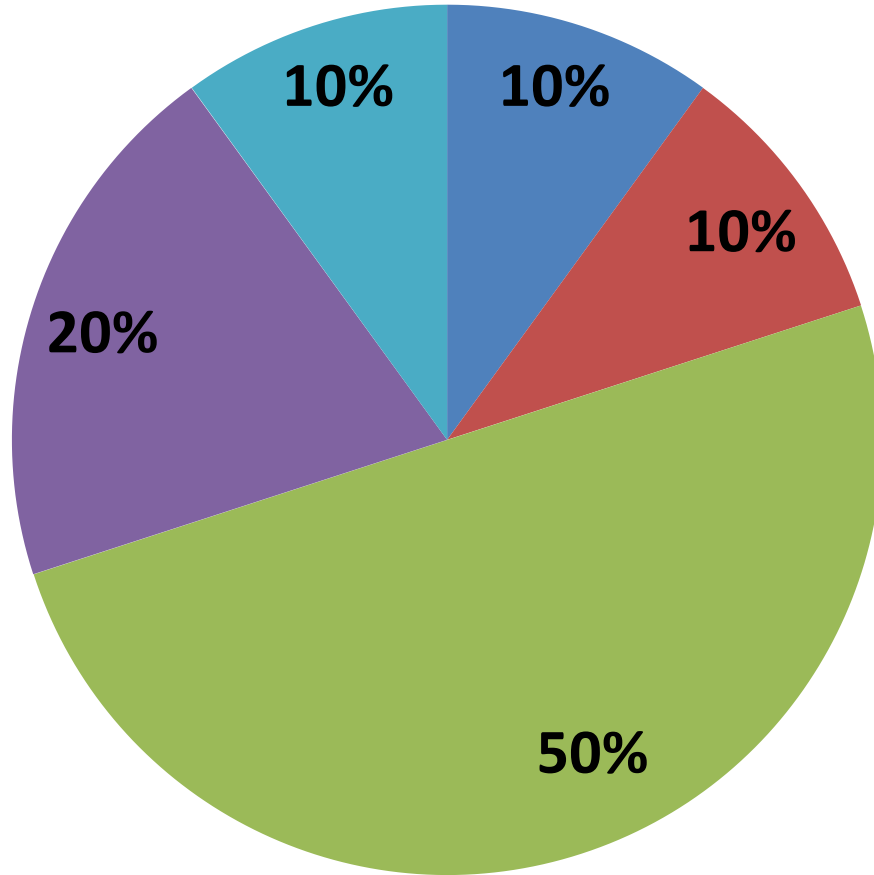
■ toilette

■ Nage

■ repos

■ almentation

■ reproduction





# I.2. Les techniques de suivi des animaux

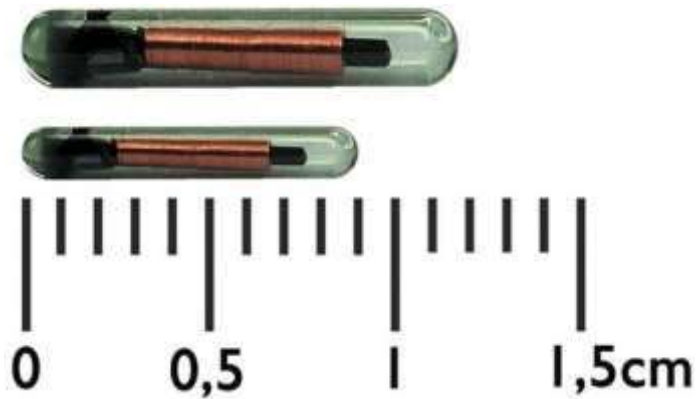
## I.2.1. Observation à courte distance

Les observations sur de courtes distances sont intéressantes pour étudier de façon locale les populations dans un endroit bien défini et accessible.

**A-Transpondeur**

**B-Radiotélémetres**

**C-Bague et marquage**



**A. Le transpondeur**, d'une taille de deux centimètres environ, est généralement inséré dans la patte de l'animal dès son plus jeune âge. Cette technique permet, à l'aide de capteurs situés dans le sol à un endroit où l'animal a toutes chances de passer, de localiser celui-ci



**B-Les radiotélémetres** sont composés d'un émetteur, d'une antenne et d'une pile rattachés au sujet par divers moyens.

Grâce à la radiotélémesure, on peut obtenir d'importants renseignements sur les limites territoriales, l'interaction entre les différentes populations, les aires et le taux de reproduction, la consommation de nourriture et les autres comportements, car l'on peut situer et observer chaque animal.



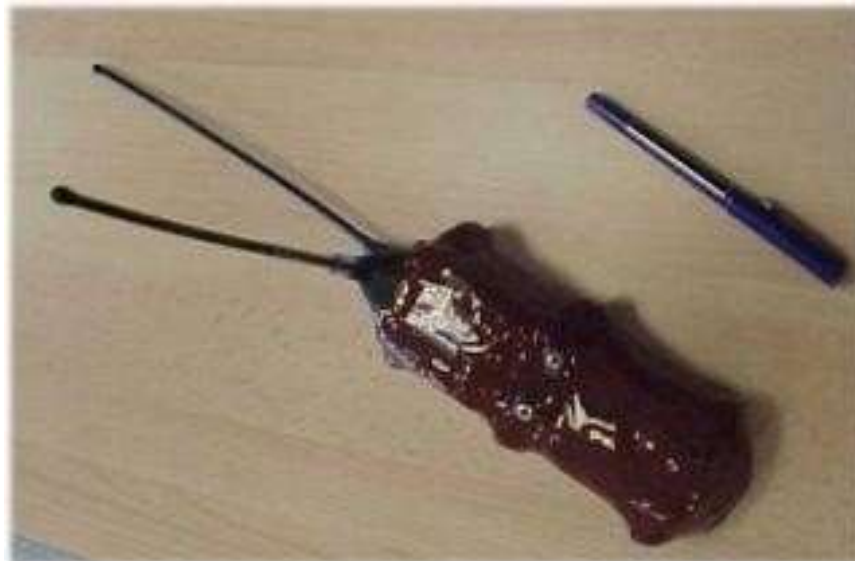
## C-Bague et marquage

Son coût peu élevé présente un avantage pour cette technique, qui fournit de l'information de base essentielle sur les dynamiques de la population, mais on a un faible taux de récupération. Aucune donnée sur le déplacement dans des zones

inobservables et peu d'information dans des endroits peu peuplés ne sont accessibles. Cette technique peut être utilisée sur des oiseaux de n'importe quelle taille, mais des erreurs d'observation peuvent compromettre la fiabilité des données.

# D-Le suivi par balise ARGOS

- Une balise Argos est un émetteur puissant capable d'envoyer des signaux à un satellite. La fréquence d'émission est commune à tous les émetteurs (401, 650 MHz). L'intervalle entre deux émissions doit être inférieur à cent secondes. Le message transmis par la balise est bien davantage qu'un simple "bip".





## 1.2.2.Observation à longue distance

Il y a deux principaux moyens qui permettent de localiser les animaux sur une longue distances : le GPS et la balise ARGOS.

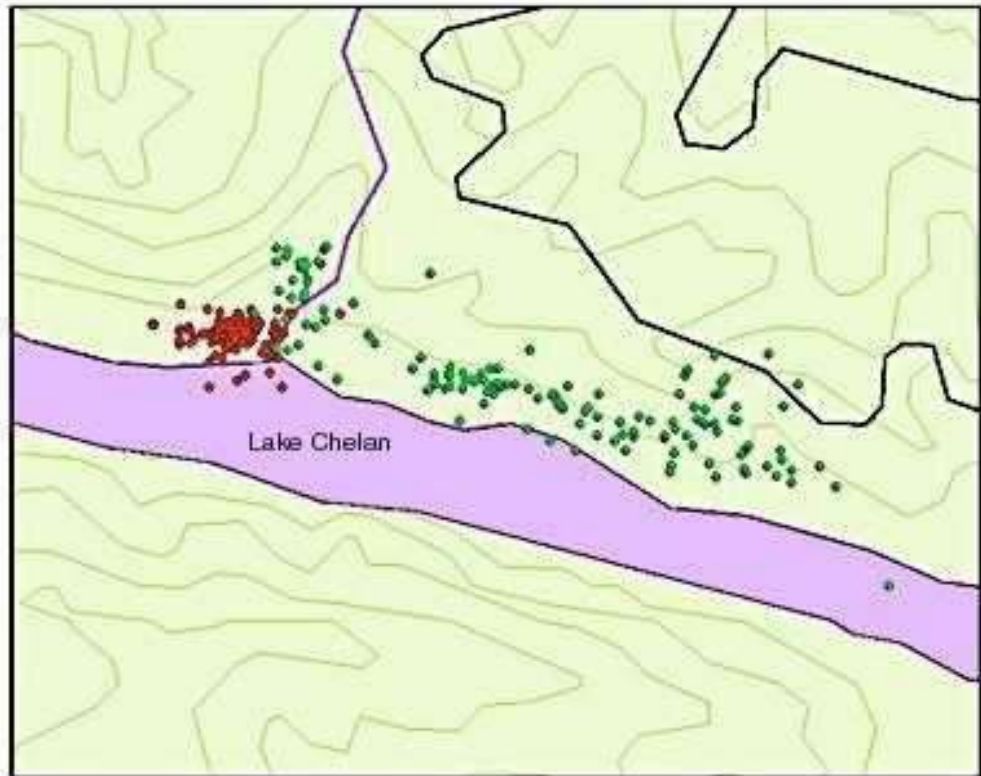
### A-le GPS

le GPS offre une combinaison d'avantages non négligeables :

- le point peut être fait toutes les secondes avec une grande précision, 95% de ces relèvements auront une erreur inférieure à + ou- 50 m et 99% une erreur inférieure à + ou - 150 m.
- il n'y a effectivement aucune limite de portée.



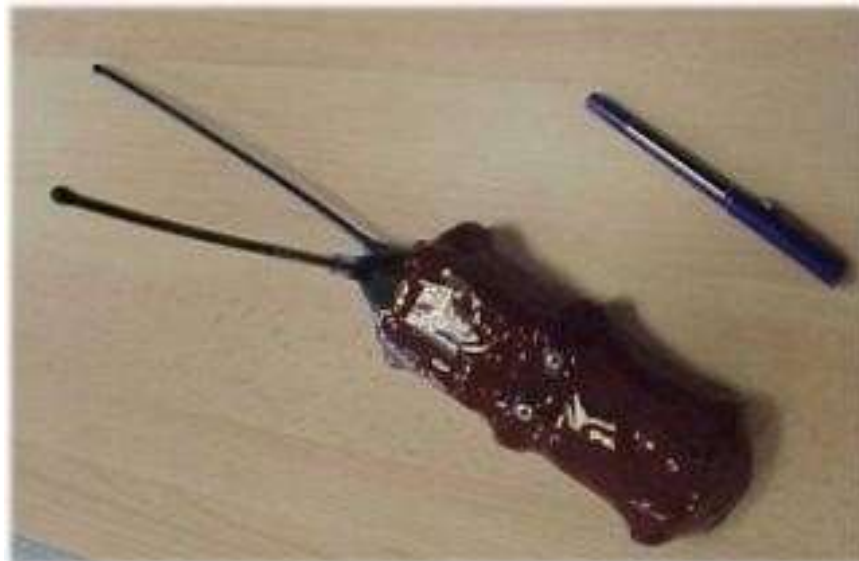
## GPS Described Movements of Two Bighorn Sheep, Introduced on Lake Chelan Near Manson Washington

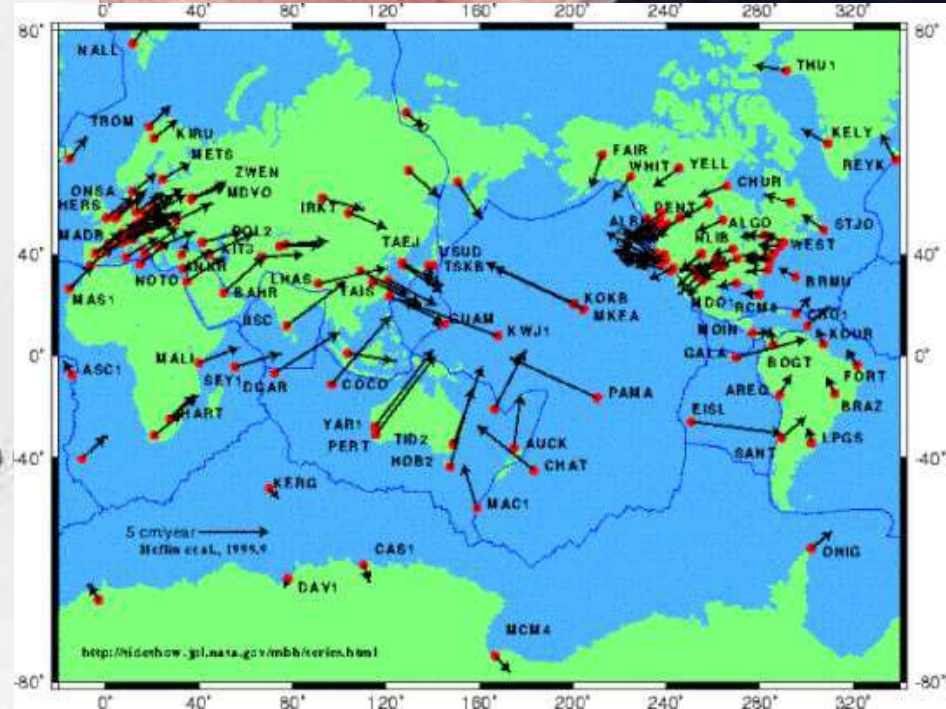
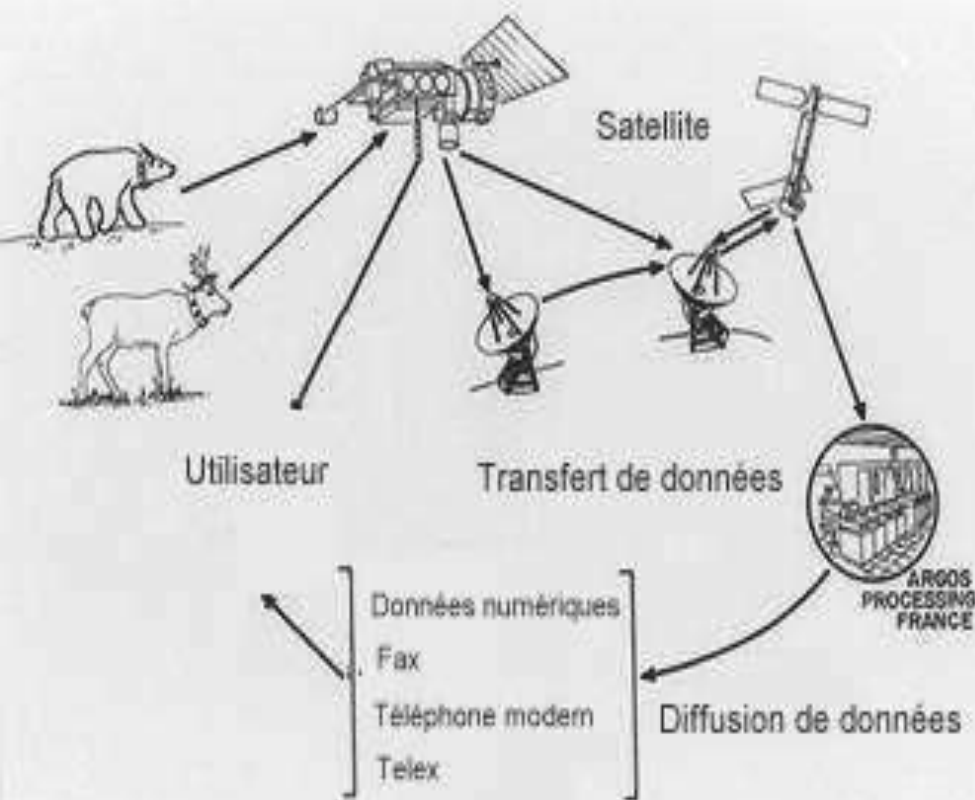




## B-Le suivi par balise ARGOS

Une balise Argos est un émetteur puissant capable d'envoyer des signaux à un satellite. La fréquence d'émission est commune à tous les émetteurs (401, 650 MHz). L'intervalle entre deux émissions doit être inférieur à cent secondes. Le message transmis par la balise est bien davantage qu'un simple "bip".



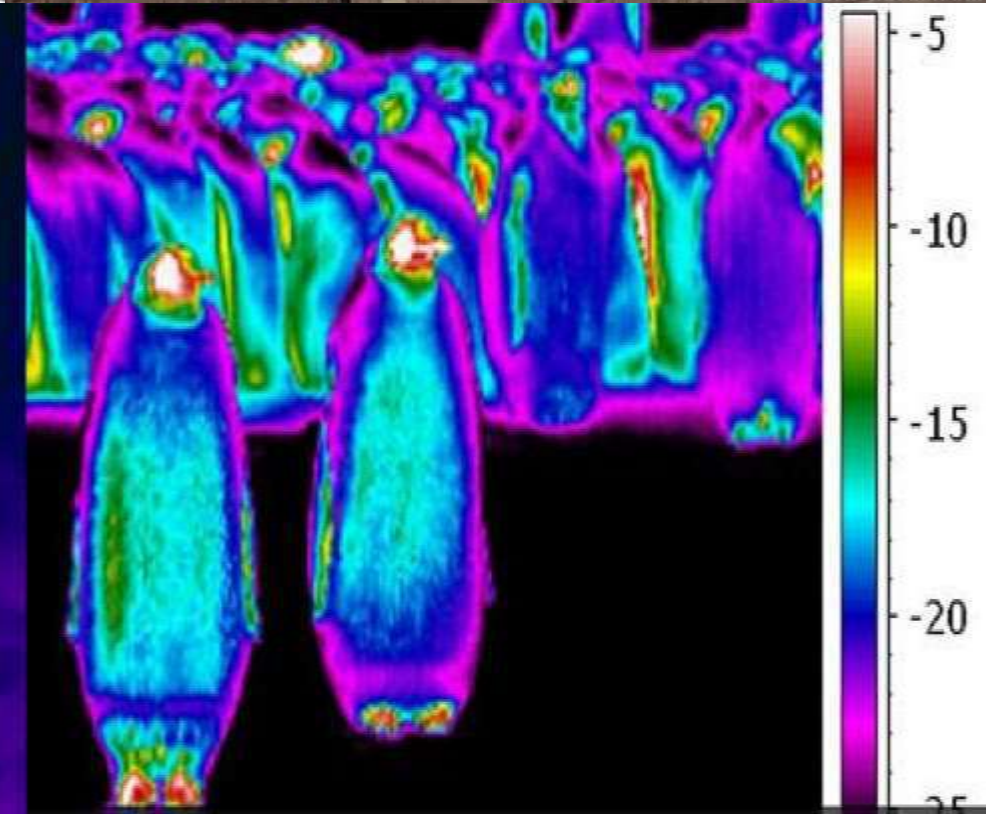
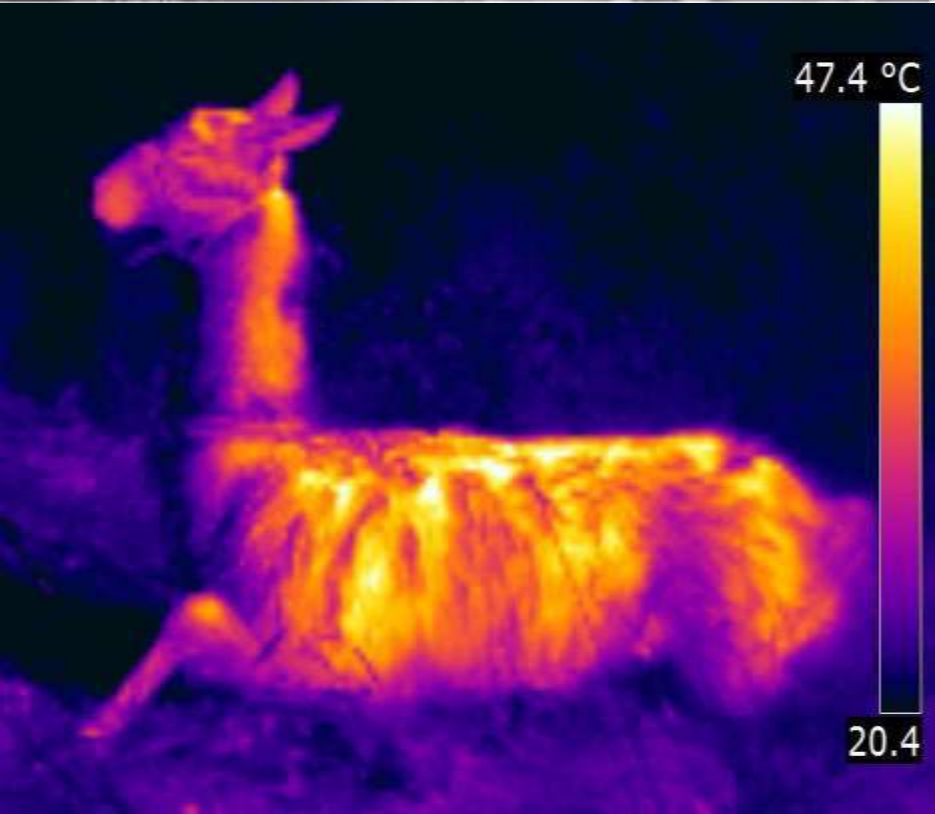


## **2. Photographie ( vidéo \_ photo) ( Directe et indirecte**

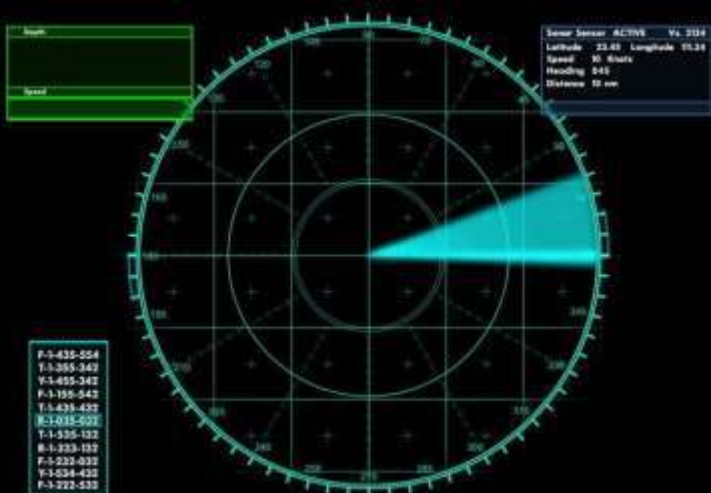


**Photo et vidéo :**  
**Directement sur site**  
**Indirectement par les caméra –trape**  
**Diurne et nocturne par l'infrarouge**

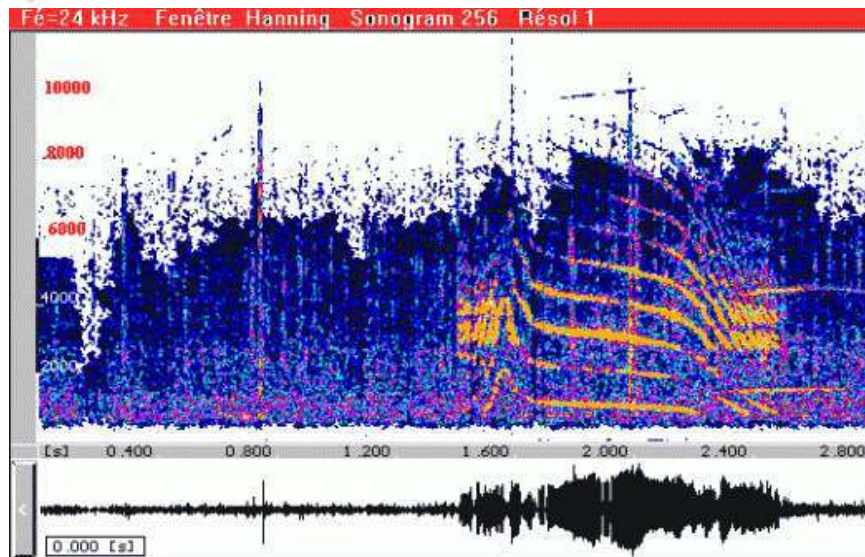
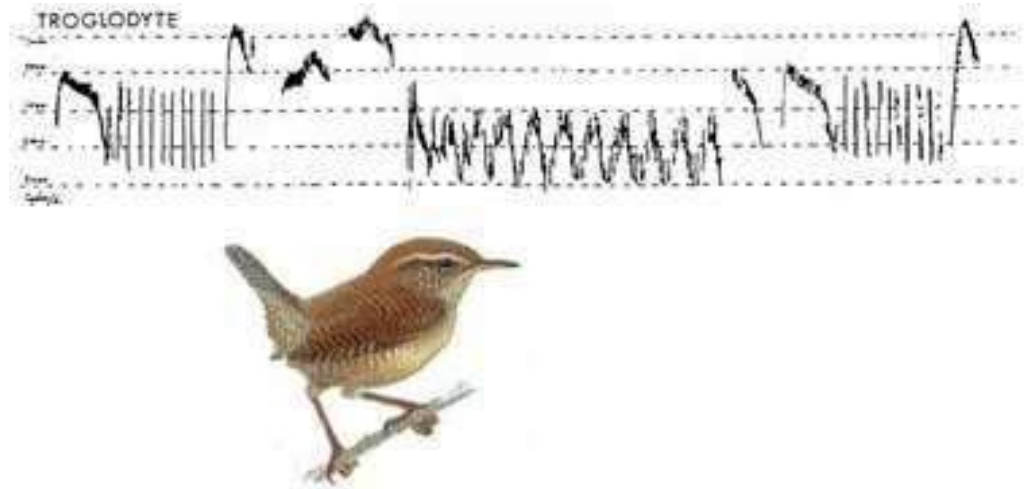
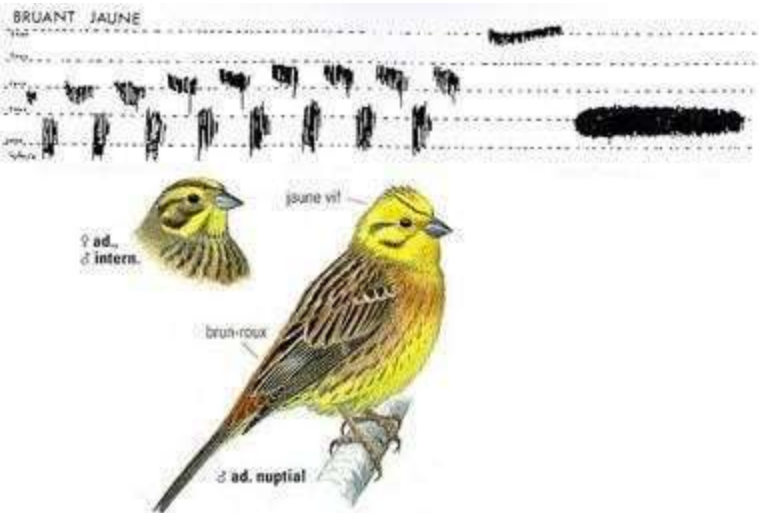




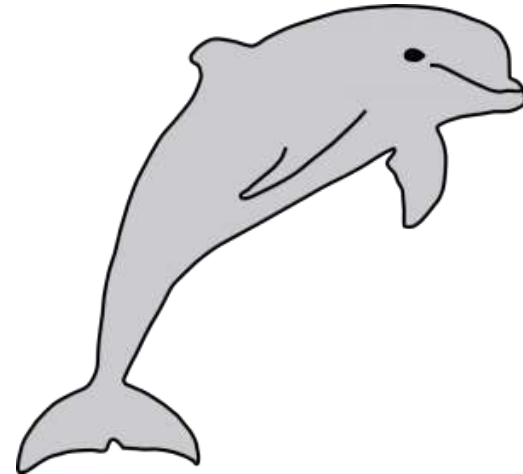
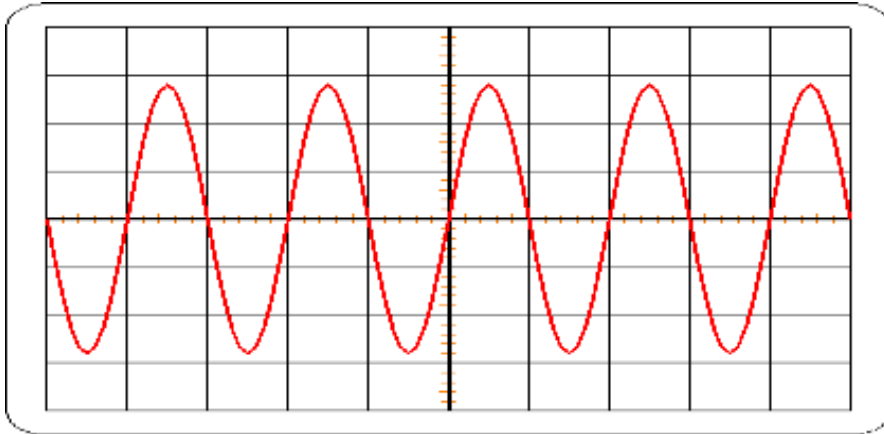
# 3. Enregistraments Sonores



# Sonogrammes



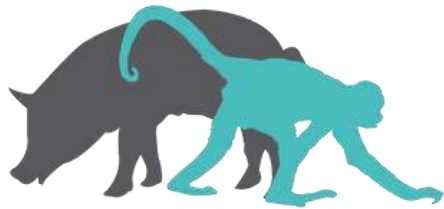
# oscillogrammes





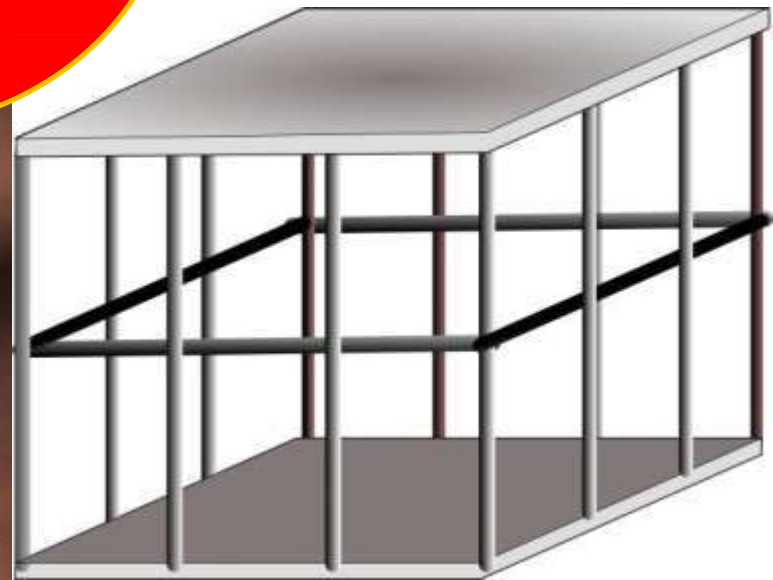
## II. Expérimentation

- Dans la nature ou en captivité, la plus part du temps en **captivité**



QUEEN'S ANIMAL DEFENCE  
queensanimaldefence.org





## 3. Simulation par informatique

l'utilisation de l'informatique pour simuler le comportement animal à l'aide de modèles, plus spécifiquement via des **systèmes multi-agents** et des **architectures réactives** d'agents autonomes.

### 3.1. Modèles de Comportement Individu-Centrés

Les **éthologues** (scientifiques spécialisés dans l'étude du comportement animal) observent et décrivent les comportements des animaux en utilisant des modèles centrés sur l'individu. Ces modèles se concentrent sur les actions et réactions d'un seul animal, en prenant en compte ses instincts, ses réflexes, et ses réponses à l'environnement. Ce type de modèle aide à comprendre comment un animal réagit à ses stimuli internes et externes, en fonction de ses besoins biologiques et de ses expériences.



**3.2. Les systèmes multi-agents** sont utilisés pour simuler des comportements dans un environnement informatique, où plusieurs agents autonomes interagissent entre eux et avec leur environnement. Chaque agent représente un individu ou un comportement spécifique et réagit à des stimuli selon des règles définies. Ces systèmes sont particulièrement utiles pour étudier des phénomènes complexes impliquant des interactions sociales, comme celles observées dans les sociétés animales ou les colonies d'insectes. Grâce à des règles simples, les agents peuvent produire des comportements collectifs ou des phénomènes émergents.

**3.3. Les architectures réactives** d'agents autonomes sont des approches de programmation où un agent prend des décisions basées sur des stimuli immédiats de son environnement, en suivant des règles simples de type cause-conséquence. Ces agents réagissent instantanément à des stimuli externes ou internes, imitant ainsi des comportements instinctifs ou innés, sans nécessiter de réflexion complexe ni d'apprentissage.

Ces architectures sont utilisées pour simuler des comportements instinctifs dans des modèles éthologiques. Par exemple, un modèle de simulation pourrait représenter un groupe de fourmis cherchant de la nourriture, où chaque fourmi (agent réactif) réagit aux signaux chimiques (phéromones) et suit un chemin instinctif, imitant des comportements collectifs observés dans la nature.

# Chapitre V:L'utilisation du comportement dans la gestion des zones humides



## Résumé

L'intégration du comportement animal dans la gestion des zones humides revêt une importance cruciale pour la conservation de ces écosystèmes. En observant et en comprenant les comportements spécifiques des espèces, les gestionnaires peuvent élaborer des stratégies plus efficaces. L'étude des migrations guide la création de corridors écologiques, tandis que l'analyse des comportements alimentaires informe la gestion des ressources nutritionnelles. Les comportements sociaux, tels que la formation de colonies, orientent la protection des sites clés. En utilisant ces observations, la gestion des zones humides peut être plus holistique, minimisant les impacts des activités humaines tout en préservant la biodiversité et les services écosystémiques essentiels. Cela contribue à assurer la santé et la résilience à long terme de ces écosystèmes fragiles

# 1-Définition

Les zones humides sont des zones de transition entre des milieux terrestres et aquatiques où l'eau est la caractéristique principale, soit de manière permanente, soit de manière temporaire. Elles jouent un rôle crucial dans l'équilibre écologique et fournissent des services écosystémiques importants. Les zones humides peuvent prendre diverses formes, y compris des marais, des tourbières, des marécages, des estuaires, des lacs, des rivières, des deltas et des mangroves



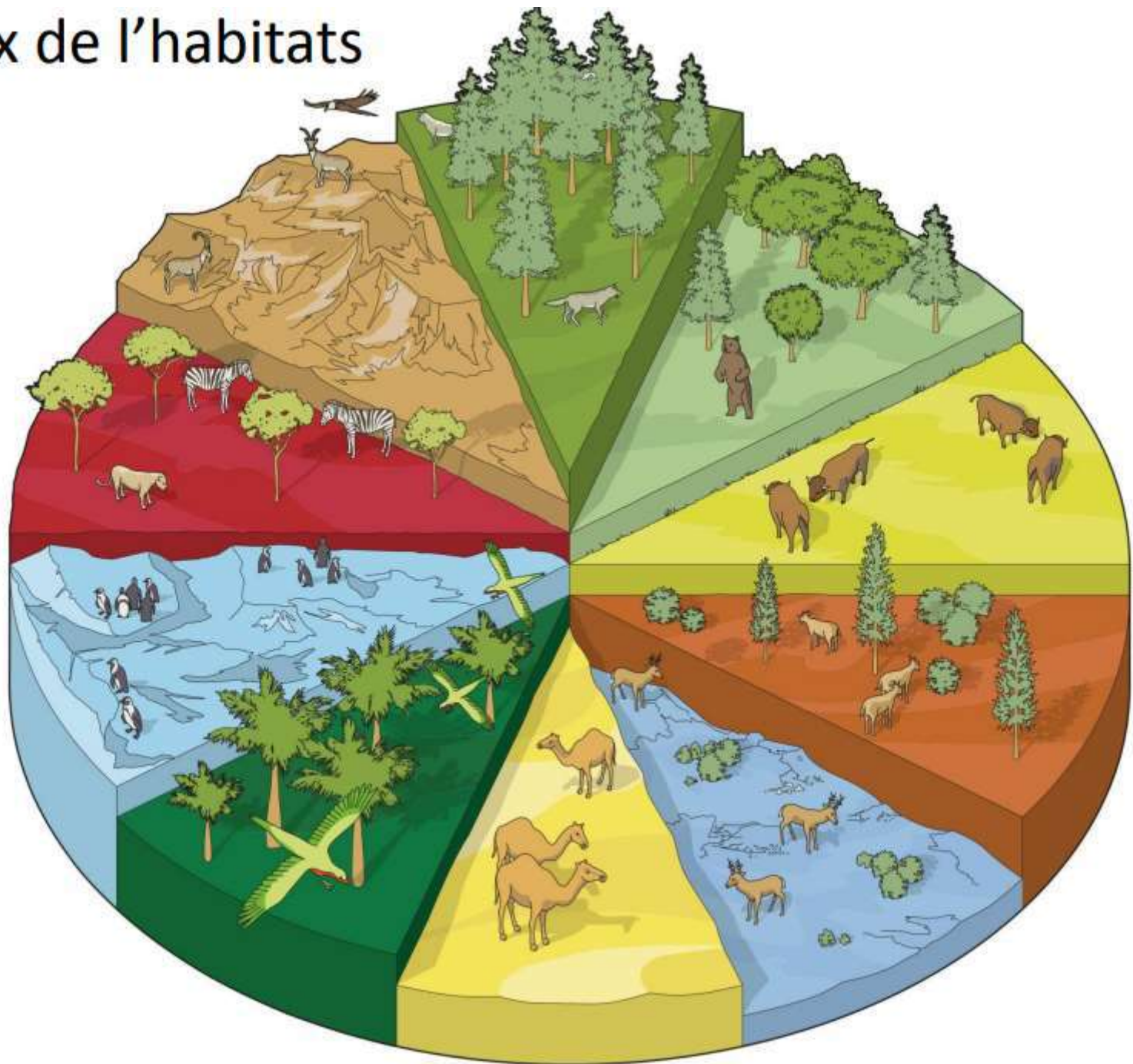


La Convention sur les zones humides, également connue sous le nom de Convention de Ramsar, définit les zones humides comme des "étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux, naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, avec de l'eau stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres."

Les zones humides remplissent plusieurs fonctions écologiques, notamment :

**1. Habitat biologique** : Elles abritent une biodiversité riche, fournissant des habitats critiques pour de nombreuses espèces végétales et animales, certaines étant endémiques ou menacées.

# Choix de l'habitats



**2.Régulation hydrologique** : Les zones humides jouent un rôle dans la régulation des cycles hydrologiques en absorbant et en libérant de l'eau. Elles agissent comme des éponges naturelles, contribuant à réduire les inondations et à maintenir un écoulement d'eau régulier.

**3.Filtration de l'eau** : Les plantes et les sols des zones humides filtrent les polluants et les nutriments, améliorant ainsi la qualité de l'eau qui traverse ces zones.

**4.Stockage du carbone** : Les zones humides stockent de grandes quantités de carbone organique, jouant ainsi un rôle crucial dans la régulation du climat.

**5.Récréation et tourisme** : Les zones humides offrent des opportunités de loisirs, de tourisme et d'éducation, contribuant ainsi à sensibiliser le public à l'importance de ces écosystèmes.

**6.Soutien aux moyens de subsistance** : De nombreuses communautés dépendent des ressources naturelles des zones humides pour leur subsistance, notamment la pêche, la chasse, l'agriculture et la collecte de ressources naturelles.

La préservation des zones humides est essentielle pour maintenir l'équilibre écologique global, assurer la biodiversité et fournir des services écosystémiques vitaux. Cependant, ces écosystèmes sont souvent menacés par des activités humaines telles que la dégradation de l'habitat, la pollution de l'eau, le drainage et la conversion des terres. La gestion durable des zones humides est donc cruciale pour garantir leur conservation à long terme.

Lorsqu'il s'agit de la gestion des zones humides, la prise en compte du comportement animal est tout aussi cruciale que la compréhension des comportements humains. Voici quelques aspects à considérer :

## **II. La migration des espèces**

La migration des espèces, en particulier des oiseaux, est un phénomène fascinant et crucial pour la survie de nombreuses espèces. Les zones humides jouent souvent un rôle central dans ces migrations en tant que corridors essentiels pour les oiseaux migrateurs. Voici quelques détails supplémentaires sur ce processus :



**II.1.Oiseaux Migrateurs** : De nombreuses espèces d'oiseaux, notamment les canards, les grues, les oies, les hirondelles et les sternes, entreprennent des migrations saisonnières sur de longues distances. Ces migrations peuvent être motivées par la recherche de ressources alimentaires, de sites de reproduction appropriés, ou pour échapper aux conditions climatiques extrêmes.

**II.2.Rôles des Zones Humides dans la Migration** : Les zones humides servent de haltes essentielles pour les oiseaux migrateurs en cours de route. Ces zones offrent des habitats riches en nourriture, en eau et en abris nécessaires pour reconstituer les réserves d'énergie épuisées pendant le vol. Les oiseaux peuvent s'arrêter dans les zones humides pour se nourrir, se reposer et se reproduire avant de continuer leur migration.

**II.3. Corridors de Migration** : Certains itinéraires migratoires sont bien établis, appelés corridors de migration, reliant les aires de reproduction aux aires d'hivernage. Les zones humides, en raison de leur abondance en ressources, sont souvent des composantes clés de ces corridors. La perte ou la détérioration de ces zones peut avoir des conséquences graves sur les populations d'oiseaux migrateurs.

**II.4. Importance des Haltes** : Les zones humides ne sont pas seulement des haltes de repos, mais aussi des sites cruciaux pour la nidification et l'élevage des jeunes. Ces sites peuvent fournir des conditions idéales pour la reproduction, contribuant ainsi au succès reproducteur global des espèces.

**II.5.Menaces pour la Migration** : Les oiseaux migrateurs font face à de nombreuses menaces le long de leur trajet, y compris la dégradation des habitats, la perte de zones humides, la chasse illégale, les collisions avec les structures humaines, et les changements climatiques qui peuvent perturber les cycles migratoires.

**II.6.Conservation** : Comprendre les schémas de migration des oiseaux est essentiel pour mettre en place des mesures de conservation efficaces. Cela inclut la protection des zones humides le long des corridors migratoires, la réduction des perturbations humaines, la sensibilisation du public et la coopération internationale pour assurer la préservation des habitats critiques.

**II.7.Recherche et Suivi** : Les scientifiques utilisent des techniques telles que la télémétrie, la bague et le suivi par satellite pour étudier les schémas de migration. Ces données sont essentielles pour identifier les itinéraires migratoires, les sites clés et les menaces potentielles.



En résumé, la migration des espèces, en particulier des oiseaux, est un phénomène complexe qui dépend souvent des zones humides comme étapes cruciales. La compréhension de ces schémas de migration est vitale pour concevoir des stratégies de conservation efficaces et garantir la survie de ces espèces à long terme.

**III. Habitat et reproduction** : Les zones humides sont souvent des habitats de reproduction cruciaux pour de nombreuses espèces. Comprendre les comportements de reproduction, les besoins spécifiques des espèces pendant cette période critique, et les menaces potentielles est essentiel pour la gestion efficace de ces zones.

### **III.1.Importance des zones humides comme habitats de reproduction :**

**Biodiversité** : Les zones humides abritent une biodiversité exceptionnelle en raison de la variété des habitats qu'elles offrent, tels que les marais, les étangs, les rivières et les zones inondées saisonnières. Ces habitats sont cruciaux pour de nombreuses espèces de plantes, d'invertébrés, de poissons, d'amphibiens, d'oiseaux et de mammifères.

**III.2.Ressources alimentaires** : Les zones humides fournissent des ressources alimentaires abondantes, comme des insectes aquatiques, des larves, des petits poissons et des plantes aquatiques, qui sont essentielles pour la survie des jeunes animaux pendant leur période de croissance.

**III.3.Refuge et protection** : Les zones humides offrent un refuge sûr pour de nombreuses espèces pendant la reproduction. Les jeunes animaux peuvent trouver des endroits abrités pour se développer, échapper aux prédateurs et bénéficier de conditions environnementales propices à leur survie.

### **III.4. Comportements de reproduction :**

**A. Choix du site de reproduction :** Les espèces sélectionnent soigneusement les sites de reproduction en fonction de divers facteurs tels que la disponibilité de l'eau, la qualité de l'habitat, la nourriture disponible et la sécurité contre les prédateurs.

**B. Rituels et parades nuptiales :** De nombreuses espèces, en particulier les oiseaux et les amphibiens, participent à des rituels et des parades nuptiales complexes pour attirer un partenaire et assurer le succès de la reproduction.

**C. Soins parentaux :** Certains animaux, après la reproduction, fournissent des soins parentaux, que ce soit en protégeant les œufs, en s'occupant des jeunes ou en leur fournissant de la nourriture.

### **III.5.Menaces potentielles :**

**A. Altération de l'habitat :** La destruction et la dégradation des zones humides en raison de l'urbanisation, du drainage agricole, de l'exploitation des ressources et des changements climatiques peuvent risquer les sites de reproduction et réduire la disponibilité des habitats appropriés.

**B. Pollution :** Les substances chimiques, les déchets industriels, l'agriculture intensive et d'autres formes de pollution peuvent altérer la qualité de l'eau dans les zones humides, ce qui peut avoir des effets néfastes sur les espèces qui y vivent et se reproduisent.

**C. Introduction d'espèces envahissantes :** L'introduction d'espèces non indigènes peut perturber les écosystèmes des zones humides en compétition avec les espèces locales, en prédateurs ou en modifiant l'habitat.

La conservation efficace des zones humides nécessite une compréhension approfondie de ces aspects, afin de mettre en œuvre des stratégies de gestion appropriées pour préserver ces habitats cruciaux pour la reproduction des espèce

## **VI-Comportement alimentaire dans les zones humides :**

### **1. Adaptations alimentaires :**

**A. Stratégies de chasse :** Les espèces dépendant des zones humides pour leur alimentation développent souvent des stratégies de chasse spécifiques adaptées à leur environnement. Les oiseaux aquatiques, par exemple, peuvent utiliser leur bec allongé pour attraper des poissons ou des insectes à la surface de l'eau.

**B. Méthodes de capture :** Certains animaux développent des méthodes de capture spécialisées. Les hérons, par exemple, peuvent rester immobiles pendant de longues périodes avant de frapper rapidement avec leur bec pour attraper des proies.

## 2. Migration alimentaire :

**A. Déplacement saisonnier** : Certains animaux dépendent des zones humides comme étapes clés lors de leurs migrations alimentaires saisonnières. Les oiseaux migrateurs, par exemple, utilisent souvent les zones humides comme zones de repos et de ravitaillement pendant leurs longs voyages migratoires.

**B. Variabilité des ressources** : Les conditions des zones humides peuvent varier au fil des saisons, influençant la disponibilité des ressources alimentaires. Les espèces qui dépendent de ces zones peuvent être adaptées à cette variabilité, ajustant leurs schémas alimentaires en conséquence.

## 3. Interactions alimentaires :

**A. Relations proie-prédateur** : Les zones humides sont souvent le théâtre d'interactions complexes entre proies et prédateurs. Les chaînes alimentaires dans ces habitats sont souvent diversifiées et interconnectées, soulignant l'importance de protéger chaque élément de l'écosystème.

**B.Compétition alimentaire** : La compétition pour les ressources alimentaires peut être intense dans les zones humides, car plusieurs espèces peuvent dépendre des mêmes types de proies. La disponibilité et l'accès à la nourriture peuvent influencer les dynamiques des populations.

#### **4. Conservation des ressources alimentaires :**

**A.Gestion des pêcheries** : Pour les espèces qui dépendent de la pêche dans les zones humides, une gestion durable des pêcheries est cruciale pour éviter l'épuisement des ressources.

**B.Protection des habitats de reproduction** : Comprendre les liens entre les zones humides en tant qu'habitats de reproduction et de nourrissage est essentiel pour concevoir des stratégies de conservation efficaces. Protéger les habitats de reproduction garantit la disponibilité continue des ressources alimentaires.

**5.Éducation et sensibilisation** : Informer les communautés locales et le public sur l'importance des zones humides en tant que sources de nourriture est un moyen crucial de promouvoir la conservation de ces habitats et de leurs ressources alimentaires.

La compréhension approfondie du comportement alimentaire des espèces dans les zones humides est essentielle pour élaborer des stratégies de conservation qui garantissent la survie à long terme de ces écosystèmes et de leurs habitants.





**VII. Interactions entre espèces** : Comprendre les interactions entre différentes espèces dans les zones humides est crucial. Certains animaux dépendent des interactions avec d'autres espèces pour se nourrir, se reproduire ou se protéger. La gestion doit tenir compte de ces relations complexes. Voici quelques points clés pour mieux comprendre ces interactions :

### **1. Relations Trophiques** :

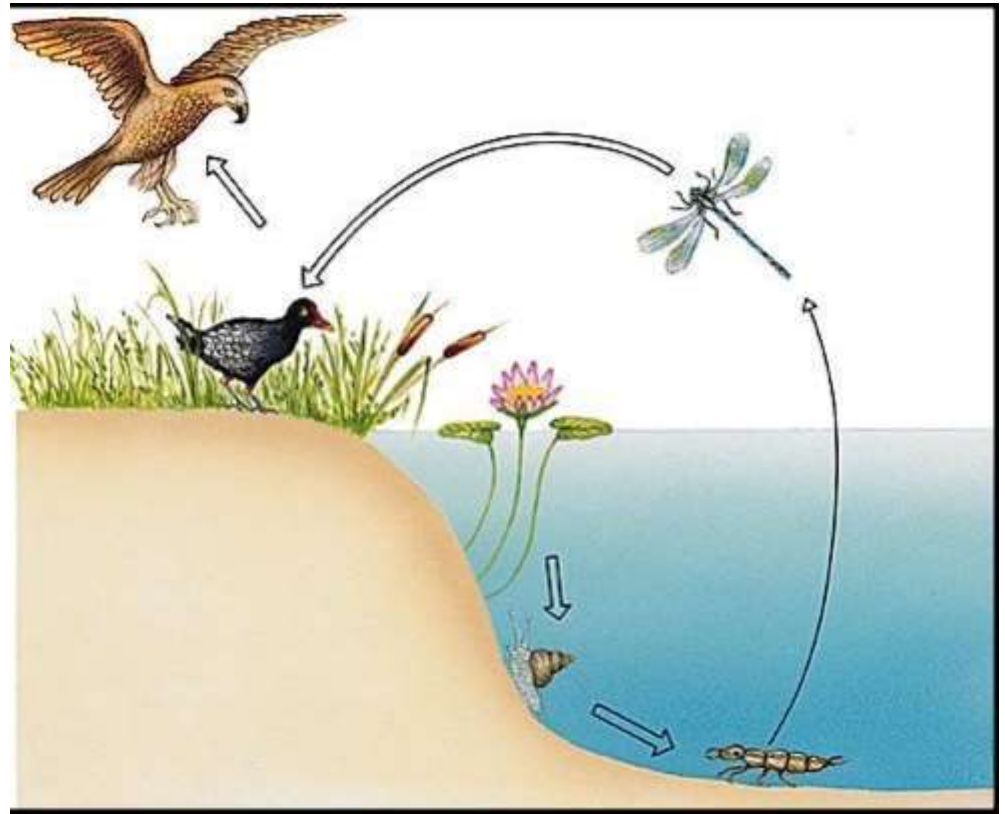
**Prédation** : Les relations prédateur-proie sont courantes. Certains animaux dépendent de la présence d'autres espèces pour se nourrir. Par exemple, les oiseaux de rivage se nourrissent souvent d'invertébrés aquatiques, tandis que les poissons peuvent être la proie de reptiles comme les alligators.

**Symbiose** : Certaines espèces dépendent d'une relation symbiotique pour se nourrir. Les oiseaux de pêche, par exemple, peuvent interagir avec les crocodiles, qui créent des remous dans l'eau en nageant, facilitant la pêche pour les oiseaux.



## Compétition

**la compétition,**  
**la prédation,**  
le mutualisme.  
le commensalisme,  
la symbiose  
le parasitisme.



## 2.Relations Reproductives :

**Commensalisme** : Certains animaux dépendent d'autres espèces pour la reproduction. Les oiseaux nichent parfois dans les arbres qui sont habités par des insectes qui servent de source de nourriture pour les oisillons.

**Pollinisation** : Dans les zones humides, les insectes, les oiseaux ou même les mammifères peuvent jouer un rôle crucial dans la pollinisation des plantes aquatiques, contribuant ainsi à la reproduction des végétaux.

## 3.Relations de Protection :

**Mimétisme et camouflage** : Certains animaux dépendent de l'apparence ou du comportement d'autres espèces pour se protéger des prédateurs. Par exemple, des poissons peuvent adopter des couleurs qui les font ressembler à leur environnement.

**Coopération** : Certains animaux coopèrent pour se protéger mutuellement. Les groupes d'oiseaux peuvent fournir une protection contre les prédateurs en partageant les responsabilités de la surveillance.

### **Impact sur l'Écosystème :**

Les perturbations dans une relation peuvent avoir des répercussions en cascade sur l'ensemble de l'écosystème. Par exemple, la disparition d'une espèce prédatrice peut entraîner une surpopulation de ses proies, déséquilibrant ainsi l'écosystème.

### **Gestion des Zones Humides :**

\*La conservation et la gestion des zones humides doivent tenir compte de ces interactions complexes. Protéger une espèce clé peut avoir des effets bénéfiques sur l'ensemble de l'écosystème.

\*Les interventions humaines, telles que la construction de barrages ou le drainage des zones humides, peuvent perturber ces interactions et avoir des conséquences négatives sur la biodiversité.

En comprenant ces interactions, les gestionnaires des zones humides peuvent mettre en place des politiques de conservation plus efficaces pour préserver la diversité biologique et maintenir la santé de ces écosystèmes cruciaux.

**VIII.Cycles saisonniers** : Les zones humides peuvent subir des variations saisonnières importantes. Les animaux adaptent souvent leur comportement en fonction de ces changements, par exemple en migrant, en hibernant ou en ajustant leurs activités alimentaires. La gestion doit prendre en compte ces cycles saisonniers.

**1-Migration des oiseaux** : De nombreuses zones humides sont des points de passage cruciaux pour les oiseaux migrateurs. Les saisons influent sur leurs déplacements, avec des espèces migratrices utilisant ces zones comme étapes pour se nourrir, se reposer et se reproduire. Une gestion appropriée doit tenir compte des périodes de migration, en protégeant les habitats nécessaires à ces espèces à des moments clés de l'année.

**2.Hibernation** : Certains animaux, tels que les amphibiens et les reptiles, entrent en période d'hibernation pendant les mois plus froids. Les changements dans la disponibilité de l'eau, de la température et de la nourriture influent sur le moment où ces animaux entrent en hibernation et quand ils en sortent. La gestion des zones humides doit donc prendre en compte ces périodes d'inactivité, en évitant les perturbations qui pourraient compromettre la survie de ces espèces pendant leur repos hivernal.

**3.Reproduction des poissons** : De nombreuses espèces de poissons dépendent des zones humides pour la reproduction. Les cycles saisonniers, tels que les crues annuelles ou saisonnières, peuvent être essentiels pour déclencher le frai et favoriser la survie des œufs et des larves. Une gestion adaptée doit maintenir ces cycles naturels, en évitant la perturbation des habitats de reproduction et en assurant des conditions environnementales favorables.



**4.Cycle de croissance des plantes** : Les végétaux des zones humides peuvent également suivre des cycles saisonniers. Certains types de plantes aquatiques peuvent proliférer pendant les saisons plus chaudes et diminuer leur activité pendant les périodes plus froides. La gestion doit intégrer ces variations saisonnières pour assurer le maintien d'un équilibre écologique.

**5.Activités humaines saisonnières** : Les activités humaines dans les zones humides, telles que le tourisme, la pêche et l'agriculture, peuvent également être saisonnières. Une gestion efficace doit prendre en compte ces activités et mettre en œuvre des mesures pour minimiser les impacts négatifs pendant les périodes sensibles de l'année.

En résumé, la gestion des zones humides doit être adaptative et tenir compte des cycles saisonniers pour garantir la préservation de la biodiversité et le maintien des services écosystémiques essentiels.

**IX. Réponse aux changements environnementaux** : Le comportement animal peut être un indicateur précoce des changements dans l'environnement. Surveiller et comprendre comment les animaux réagissent aux modifications de leur habitat peut fournir des indices précieux sur la santé globale de l'écosystème. La réponse aux changements environnementaux par le comportement animal est un domaine fascinant et crucial pour la compréhension de la santé des écosystèmes

### **1. Comportement comme indicateur précoce :**

\*Les animaux sont souvent sensibles aux changements dans leur environnement en raison de leur dépendance directe des ressources naturelles.

\*Les variations dans les habitudes alimentaires, les schémas de reproduction, les déplacements migratoires et d'autres comportements peuvent être des signes précoces de perturbations dans l'écosystème.

## **2. Adaptations comportementales :**

\*Certains animaux peuvent développer des adaptations comportementales pour faire face aux changements, tels que des ajustements dans les heures d'alimentation, la recherche de nouvelles zones pour la reproduction ou la modification des voies migratoires.

\*Ces adaptations peuvent aider à maintenir la survie et la reproduction des espèces dans des conditions environnementales changeantes.

## **3. Réponses aux changements climatiques :**

Le changement climatique mondial a un impact significatif sur les habitats naturels, ce qui pousse de nombreuses espèces à modifier leur comportement en réponse à des changements de température, de précipitations et de régimes alimentaires.

#### **4. Surveillance à long terme :**

La surveillance continue du comportement animal fournit des données à long terme sur les tendances environnementales. Par exemple, les scientifiques peuvent observer des populations d'oiseaux migrateurs pour détecter des changements dans leurs itinéraires ou leurs périodes de migration.

#### **5. Études sur la bioindication :**

Certains animaux, en raison de leur position dans la chaîne alimentaire ou de leur dépendance à des conditions environnementales spécifiques, sont considérés comme des bioindicateurs. Leurs réponses aux changements environnementaux peuvent refléter la santé générale de l'écosystème.

## **6.Utilisation de la technologie :**

Les progrès technologiques, tels que les dispositifs de suivi par GPS, les caméras infrarouges et les enregistreurs de son, permettent aux chercheurs de recueillir des données plus précises sur le comportement animal dans des environnements difficiles d'accès.

## **7.Conservation basée sur le comportement :**

Comprendre comment les animaux réagissent aux changements environnementaux aide les gestionnaires de l'environnement à mettre en place des stratégies de conservation plus efficaces en identifiant les zones sensibles et en prenant des mesures préventives.

En résumé, le comportement animal joue un rôle essentiel dans la surveillance et la compréhension des changements environnementaux. En étudiant ces réponses, les scientifiques peuvent obtenir des informations précieuses pour la conservation et la gestion durable des écosystèmes.

## **X. La connectivité écologique**

La connectivité écologique se réfère à la capacité des écosystèmes à maintenir des liaisons fonctionnelles entre différentes zones, permettant ainsi le déplacement des espèces et le flux des processus écologiques. Dans le contexte des zones humides, la connectivité est cruciale car elle influence la mobilité des animaux, leur accès aux ressources nécessaires, la dispersion des semences et la diversité génétique au sein des populations.

**1. Migration des espèces** : De nombreux animaux, tels que les oiseaux migrateurs, les poissons, et d'autres espèces aquatiques, dépendent de zones humides interconnectées pour leurs cycles de vie. Les zones humides servent souvent de zones d'alimentation, de reproduction et d'abri. Les interruptions dans la connectivité peuvent entraver ces migrations et avoir des conséquences néfastes sur les populations.

**2. Dynamique des populations :** La connectivité écologique favorise la dynamique des populations en permettant aux individus de se déplacer entre différentes parties de leur habitat. Cela contribue à maintenir des populations robustes et diversifiées. Les corridors écologiques, tels que les rivières et les zones tampons, jouent un rôle essentiel dans le maintien de cette connectivité.

**3. Résilience face aux changements climatiques :** Les changements climatiques entraînent des modifications dans les habitats, tels que des variations de température, des changements dans les régimes de précipitations, et des modifications de la végétation. Une connectivité écologique bien gérée peut aider les espèces à s'adapter en leur permettant de se déplacer vers des zones plus adaptées à leurs besoins.

## **XI. La protection des aires de reproduction**

La protection des aires de reproduction est une composante cruciale de la conservation des espèces menacées. Les zones de reproduction critiques sont des habitats spécifiques où les espèces se reproduisent et élèvent leur progéniture. Cela peut inclure des sites de reproduction pour les poissons, des aires de nidification pour les oiseaux, des zones de reproduction pour les amphibiens, etc.

**1. Identification des zones de reproduction critiques** : La première étape consiste à identifier avec précision les zones de reproduction critiques pour chaque espèce menacée. Cela nécessite des études approfondies sur le comportement reproducteur, les préférences d'habitat et les schémas de déplacement de l'espèce concernée.



**2. Mise en place de zones tampons** : Une fois que les zones de reproduction critiques sont identifiées, la création de zones tampons autour de ces zones est souvent nécessaire. Ces zones tampons agissent comme une barrière protectrice pour réduire l'impact des activités humaines sur les zones de reproduction. Elles peuvent être réglementées pour limiter l'accès humain, la construction et d'autres activités potentiellement perturbatrices.

**3. Régulation des activités humaines** : Il est essentiel de réguler les activités humaines à proximité des zones de reproduction critiques. Cela peut impliquer des restrictions sur la pêche, la chasse, la construction, le développement industriel et d'autres activités susceptibles de perturber l'écosystème reproducteur.

**4.Éducation et sensibilisation** : Informer le public, les entreprises locales et les décideurs politiques sur l'importance des aires de reproduction et les mesures nécessaires à leur protection est crucial. L'éducation et la sensibilisation contribuent à obtenir le soutien de la communauté et à encourager des comportements respectueux de l'environnement.

**5.Suivi et surveillance** : La mise en place de programmes de suivi et de surveillance est essentielle pour évaluer l'efficacité des mesures de protection mises en œuvre. Cela permet également de détecter rapidement tout problème émergent et d'apporter des ajustements aux stratégies de conservation si nécessaire.

**6. Collaboration interdisciplinaire** : La protection des aires de reproduction nécessite souvent une collaboration entre diverses parties prenantes, y compris les scientifiques, les gestionnaires de la faune, les communautés locales, les gouvernements et les organisations non gouvernementales. Une approche interdisciplinaire et coopérative est souvent la clé du succès.

En intégrant la compréhension du comportement animal dans la gestion des zones humides, les autorités peuvent concevoir des politiques et des pratiques qui préservent efficacement ces écosystèmes et soutiennent la biodiversité. Cela nécessite souvent une approche interdisciplinaire, impliquant des biologistes, des écologistes, des gestionnaires des ressources naturelles et d'autres experts pour développer des stratégies de conservation holistiques.