

## ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES

**RENOUF, Deane (Ed.), 1991**

**Behaviour of Pinnipeds [Le Comportement des Pinnipèdes]**

16 x 24 x 2,4 cm ; XVIII + 410 pages.

ISBN 0-412-30540-2 ; cartonné.

Chapman and Hall, London - New York - Tokyo - Melbourne - Madras

Cet ouvrage de référence écrit par une équipe d'experts internationaux reprend les connaissances actuelles sur l'éthologie des Pinnipèdes (phoques, morses et otaries) du monde entier.

Dans sa préface, MACLAREN rappelle un principe de l'étude du comportement qui consiste généralement à poser une question fondamentale puis à trouver l'espèce adéquate pour l'étudier et l'illustrer ; en ce qui concerne le taxon des Pinnipèdes, questions comportementales et espèces sont confondues car toute la biologie de ces animaux est liée à la survie dans deux mondes différents pour deux fonctions physiologiques vitales : la reproduction sur la terre ferme, et l'alimentation en mer. L'éthologie des Pinnipèdes est profondément influencée par ce double habitat : les sensations, perceptions, discriminations et modes de communication doivent être efficaces dans les deux milieux. Le comportement est en effet un des domaines déterminant l'adéquation d'une espèce à son environnement. De plus, bien que l'on recherche souvent en biologie à mettre en évidence des principes généraux (construction de modèles), un grand intérêt réside également dans les exceptions. Si l'éthologie des Pinnipèdes a été modelée par leur milieu de vie, tout n'est pas adaptation directe, il faut également tenir compte des contraintes liées à la phylogénie, des processus de co-adaptation et d'éléments non prévisibles de l'environnement.

Dans les chapitres 1 et 2, les systèmes de reproduction des Pinnipèdes sont décrits et discutés de manière approfondie par BONESS, pour les Otariidés et LE BOEUF pour les Phocidés. Le système de reproduction d'une population est défini comme étant la stratégie comportementale générale utilisée afin de trouver des partenaires sexuels. On peut caractériser une stratégie de reproduction par le nombre de partenaires acquis, le moyen mis en oeuvre pour les acquérir, l'existence et les particularités des liens entre partenaires et le type de soin parental apporté par chacun des sexes. On distingue trois systèmes de base : la polygynie (légère, modérée ou extrême), la polyandrie et la monogamie. Le succès reproducteur correspond quant à lui au nombre de femelles avec lesquelles un mâle s'accouple en une saison ou, de manière détournée, au nombre de femelles constituant le harem. Dans ce cadre, les femelles constituent le sexe limitant, leur fécondité étant limitée par des lois énergétiques. Les deux sexes peuvent être considérés comme étant en conflit sous des pressions sélectives les poussant à développer des stratégies différentes : les mâles augmentent leur succès reproducteur en multipliant le nombre d'accouplement tandis que les femelles investissent dans l'élevage du jeune et tentent d'impliquer le mâle dans les soins parentaux afin de partager le coût énergétique de cette tâche. On va donc voir se mettre en place des systèmes reflétant ce conflit mâle-femelle.

Les grandes caractéristiques de la reproduction chez les Pinnipèdes sont la fécondation interne, la relation femelle-jeune déterminant la survie du petit et le rôle mineur du père dans les soins parentaux.

La polygynie (système le plus répandu chez les mammifères) est souvent associée à une défense des femelles (harem) et/ou des ressources (sites de parturition, accès à l'eau) par les mâles. La monogamie est rare (environ 3 % des

mammifères tels que les loups, coyotes) ; elle s'observe quand les conditions environnementales défavorisent la désertion du partenaire sexuel. La polygynie extrême caractérise quant à elle presque toutes les espèces de Pinnipèdes (lions de mer, otaries à fourrure, éléphants de mer, phoque gris) ; à tout moment dans la saison de reproduction, il y a plus de femelles que de mâles reproducteurs à la colonie.

Chez les Pinnipèdes, on distingue ...

— les espèces se reproduisant sur la glace : elles sont légèrement polygynes ou monogames ; ce sont les espèces dites pagophiliques : le phoque du Groenland *Phoca groenlandica*, le phoque à crête *Cystophora cristata*, le phoque marbré *Pusa hispida*, le phoque barbu *Erignathus barbatus*, les phoques antarctiques : le phoque crabier *Lobodon carcinophagus*, le phoque de Ross *Ommatophoca rossi*, le phoque léopard *Hydrurga leptonyx*, ... ;

— le phoque commun *Phoca vitulina* se reproduisant sur la glace ou sur la terre ferme ;

— les espèces se reproduisant à terre : elles pratiquent une polygynie extrême ; ce sont les éléphants de mer *Mirounga leonina* et *angustirostris*, le phoque gris *Halichoerus grypus* et les Otariidés.

On observe en fait une relation étroite entre le nombre de femelles, les facteurs écologiques et le substrat qui déterminent la dispersion des femelles et donc la taille des harems. Les critères au niveau du site de reproduction sont notamment l'adaptation à la parturition, l'absence de prédateurs terrestres carnivores (car les Pinnipèdes ne sont pas adaptés à la course) et la proximité avec la nourriture qui peut faciliter le sevrage du jeune.

En conclusion, le système de reproduction chez les Pinnipèdes dépend de l'inertie phylogénique dans le mode et l'investissement parental, des variables environnementales affectant la manière dont les sexes se comportent pour augmenter leur succès reproducteur (substrat, température, prédation, sites de parturition, densité, sex-ratio) ; ce sont des variables physiques, écologiques et sociales. Les Pinnipèdes suivent particulièrement bien les règles de la polygynie mammalienne. Toutes les espèces semblant être polygynes à des degrés variables. Chez les espèces très polygynes, le dimorphisme sexuel est aussi plus important que chez les mammifères terrestres.

Dans le chapitre 3, BOWEN considère plus particulièrement l'éco-éthologie des Pinnipèdes nouveau-nés. Ils diffèrent fortement sur ce point : les Otariidés présentent une période de lactation longue (12 mois), la femelle se rendant régulièrement en mer pour se nourrir, tandis que les Phocidés ont une période de lactation courte (moins de 2 mois) pendant laquelle la femelle puise sur ses réserves énergétiques pour allaiter le petit sans se nourrir.

En outre, la nature de l'habitat de reproduction détermine largement le type de soin apporté par la mère. Les périodes de lactation sont les plus courtes pour les espèces se reproduisant sur la glace (elle pourrait être sélectionnée par les hautes latitudes et le climat hostile). A quelques exceptions près (phoques barbu, commun et à crête), la fourrure des jeunes phoques pagophiliques est blanche, probablement en adaptation contre la prédation sur la neige.

La mortalité des jeunes est liée à la nature et à la topographie du site, aux conditions climatiques, à la densité de population, aux perturbations sur la colonie. L'effet de la densité est bien clair chez le phoque gris où la mortalité est de 47,4 % dans les colonies surpeuplées et 21,5 % dans les zones moins peuplées. Les causes de mortalité ont été bien étudiées et les principales sont la faim, la noyade, des traumatismes infligés par des adultes et des infections telles que la péritonite.

D'une manière générale, les femelles se reproduisant sur la glace temporaire ne vocalisent pas et présentent une période de lactation courte, celles d'habitats plus stables vocalisent et ont une période de reproduction longue : les femelles des phoques du Groenland, à crête et commun ne vocalisent pas ; le jeune dispose donc de moins d'informations pour localiser la mère en cas de séparation et c'est principalement la mère qui localise le jeune. Mais pour d'autres espèces, les données manquent.

Par contre chez tous les Pinnipèdes, les jeunes sont spontanément vocaux pendant la totalité de la période de lactation. Le cri de nombreux jeunes Pinnipèdes a été étudié et on observe chez beaucoup d'espèces (essentiellement les Otariidés, à lactation longue) des indices de reconnaissance individuelle du jeune par la mère sur base de ses vocalisations.

Les Pinnipèdes sont parmi les mammifères les plus précoces : ils naissent les yeux ouverts, crient, tètent ou suivent leur mère quelques minutes après la naissance. Ils passent la plupart de leur temps à dormir (70 à 80 % inactifs). Ils ont des comportements agonistiques et jouent (mais proportionnellement peu) de manière croissante avec l'âge. Chez les Phocidés, le sevrage est généralement abrupt, la femelle abandonnant son jeune du jour au lendemain ; les jeunes Otariidés sont sevrés de manière plus progressive.

MILLER aborde la communication dans le quatrième chapitre. Les Pinnipèdes sont en effet de bons sujets pour étudier l'évolution de la communication face à des environnements très variés. Ils utilisent fréquemment des éléments de communication quantifiables. Grâce à la large répartition géographique de certaines espèces comme le phoque gris, des études comparatives intraspécifiques peuvent être menées. De plus, il existe une variété d'espèces de Pinnipèdes parmi lesquelles certaines sont très proches (telles que les deux sous-espèces d'éléphant de mer) et d'autres très particulières (telle que le phoque léopard), on peut donc également documenter les études sur les modes de communication de manière trans-spécifique.

La communication au sens large est un processus par lequel le comportement d'un animal influence le comportement d'un autre individu. Les contacts physiques entre individus sur une colonie constituent par exemple un mode de communication tactile de base : suivant les espèces, les contacts sont non tolérés, sauf lors de l'accouplement et des relations mère-jeune (phoques barbu, léopard, moine), tolérés accidentellement (phoque commun, otarie à fourrure du Nord), tolérés (éléphants et lions de mer) ou particulièrement recherchés (morses). Des signaux tactiles plus élaborés sont également utilisés lors de la sollicitation au jeu (poser la tête sur le dos d'un autre jeune) ou de l'allaitement (pousser son nez sur le ventre de la mère). La communication est aussi vocale de manière aérienne (notamment entre la femelle et son jeune) mais aussi sous l'eau pour un certain nombre d'espèces qui ont une vie sociale active sous l'eau : maintien d'un territoire aquatique, accouplement (phoques barbu, de Weddell, otarie californienne, morses).

Le plus souvent, on observe un continuum entre les éléments de communication non structurés et les éléments très ritualisés. De plus, il existe de nombreuses combinaisons de signaux formant un élément de communication unique.

Les signaux de communication sont variables : la durée d'un cri varie plus que sa fréquence bien que l'erreur de mesure sur la fréquence soit généralement plus importante. Il est important de documenter ces variations.

La description physique et la quantification des signaux de communication est une des tâches de base de l'éthologie. Les descriptions écrites doivent être accompagnées d'illustrations et de mesures quantitatives. De plus, il s'agit de vérifier si les catégories comportementales décrites sont discrètes ou continues.

Dans son chapitre sur la physiologie du comportement, WARTZOK développe le principe selon lequel le comportement des Pinnipèdes est modelé par l'environnement et la physiologie ; en retour, le comportement influencera la physiologie en déterminant les environnements auxquels l'animal est exposé. Ce chapitre s'intéresse donc à l'interaction entre anatomie, physiologie, environnement et comportement ; interaction aboutissant aux comportements sociaux et individuels. Le comportement des pinnipèdes ainsi que les facteurs environnementaux qui l'influencent sont plus aisés à étudier que les mécanismes physiologiques sous-jacents ; la contribution de la physiologie sera donc souvent estimée par comparaison avec d'autres mammifères (bovidés, rongeurs).

Le chapitre 6 aborde les problèmes énergétiques liés au comportement des Pinnipèdes. La parturition terrestre et l'alimentation marine sont les composantes fondamentales de la biologie de ces animaux. L'adaptation à la séparation spatio-temporelle de ces fonctions vitales va résulter en une succession de périodes de jeûne et de sessions d'alimentation en mer. Il semble en fait que les Pinnipèdes soient parvenus à résoudre ce problème de deux manières différentes ; chez les Otariidés, lactation et alimentation sont alternées de manière rapide, ce qui limite la pêche dans l'espace et dans le temps à des zones riches en proies ; néanmoins, cette stratégie permet un plus grand transfert d'énergie et de protéine vers la progéniture ; le sevrage sera progressif, ce qui augmentera encore les chances de survie du petit. A l'opposé, les Phocidés présentent une période de lactation courte durant laquelle ils ne se nourrissent pas ou très peu ; le sevrage est brusque et la mère peut se rendre plus au large pour se nourrir de proies même dispersées et peu abondantes ; en contrepartie, le jeûne accompagnant la lactation limite la quantité d'énergie et de protéine qui peut être transmise au petit. Quelques hypothèses sont reprises en conclusion pour tenter d'expliquer cette divergence Otariidés-Phocidés.

Dans le septième chapitre, sur la perception sensorielle, RENOUF fait le tour des connaissances actuelles sur la sensibilité des différents récepteurs sensoriels chez Otariidés et Phocidés (vue, audition, toucher des vibrisses, réception magnétique) mais de plus amples informations sont nécessaires pour comprendre comment les stimuli sont utilisés. Par exemple la large gamme de fréquence auditive chez les Phocidés est d'une utilité inconnue pour une espèce telle que le phoque commun, essentiellement silencieux. De même, les éléments utilisés pour l'orientation et la navigation sont un mystère total bien que l'on observe de nombreuses démonstrations d'une grande capacité dans ce domaine (la relocalisation de trous de respiration après de longues excursions sous la glace ou la capture de poissons dans le noir). Mais malgré leurs potentialités sensorielles dans l'eau, ces animaux semblent souvent agir sans beaucoup d'information sensorielle (éléments visuels obscurcis par la turbidité, éléments sonores absents, vibrisses hors de portée) ; soit tous les canaux sensoriels n'ont pas encore été identifiés, soit les animaux n'ont besoin que de très peu d'information pour le traitement sensoriel et cognitif. Outre les capacités physiques des récepteurs, le monde sensoriel des Pinnipèdes doit être influencé par leur capacité à se mouvoir dans l'eau dans les trois dimensions, sans contrainte gravitationnelle. Chez les autres mammifères, le développement de la perception est influencé par l'interaction entre le mouvement et l'information reçue lors de la locomotion. Il s'agit d'un des moyens par lesquels l'organisme devient capable de gérer les nombreux désaccords existants entre les données récoltées par les récepteurs et la réalité (par exemple, la rétine informe le cerveau que les objets qui diminuent de taille s'éloignent). Cette interaction entre mouvement et sensation pourrait bien constituer une caractéristique importante de l'Umwelt

sous-marin des Pinnipèdes. Leur monde sensoriel doit donc subir des changements dramatiques lors du passage à terre, changement probablement plus poussé pour les Phocidés que pour les Otariidés qui passent plus de temps à terre. La capacité qu'ont les Pinnipèdes de fonctionner aussi bien à terre que dans l'eau pourrait être due à des différences dans le traitement de l'information plutôt qu'à des modifications au niveau des récepteurs mêmes. Les propriétés des mécanismes récepteurs sont assurément importantes mais pour avoir une idée de l'Umwelt des Pinnipèdes, il serait temps de se pencher sur les mécanismes de traitement cognitifs de l'information sensorielle.

En conclusion, cet ouvrage de référence illustre le principe, aujourd'hui largement accepté, que la description et la documentation de la diversité biologique compte parmi les tâches les plus vitales des biologistes actuels. L'éthologie comparative est une composante importante de ce travail, d'autant plus que les espèces s'éteignent à des vitesses croissantes (cas des deux espèces de phoque moine) et que les occasions de les étudier dans leur milieu naturel diminuent de jour en jour.

A. CAUDRON

**SAINT-GIRONS M.C., MAURIN H., ROSOUX R. et KEITH, P.**

**Les mammifères d'eau douce ; leur vie, leurs relations avec l'homme**

Société française pour l'étude et la protection des mammifères

ISBN 2-11087483-X ; 21 x 29,6 ; 46 pp. ; 200 FB

Ministère de l'Environnement de l'Agriculture et de la Pêche, Paris 1993

Ce document, réalisé par la SFPEM, se veut avant tout une oeuvre de vulgarisation. Il se révèle être une mine d'informations sur des animaux que le grand public connaît mal ou dont il ignore tout bonnement l'existence. Et pour cause ; les mammifères d'eau douce sont, pour la plupart, d'une discrétion exemplaire !

Ce bel ouvrage, illustré de magnifiques photos en couleurs et agrémenté de dessins humoristiques d'Alexis NOUAILHAT peut être subdivisé grosso modo en 4 parties ; la 1<sup>ère</sup> consiste en une description générale des espèces (morphologie, biologie, adaptations, statut, ...) ; la 2<sup>ème</sup> apporte des renseignements plus précis sur leur régime alimentaire, leur habitat ; la 3<sup>ème</sup> examine leurs relations, souvent difficiles, avec l'homme ; la dernière évoque leurs perspectives d'avenir.

Certes l'ouvrage est plaisant. On regrettera pourtant le manque de clarté et de concision des textes de la 1<sup>ère</sup> partie. Sans doute aurait-il été judicieux de présenter les espèces sous forme de fiche d'identité. On aurait également aimé trouver les cartes des aires de dispersion en Europe. Le manque d'informations sur le mode de vie de certaines espèces montre aussi à quel point des efforts doivent encore être entrepris pour développer la recherche sur le terrain.

Enfin, quel initié ne s'offusquerait pas de voir la Crossope aquatique signalée en Corse ?

Néanmoins, malgré ses imperfections cette synthèse ravira les non spécialistes qui ne manqueront pas d'être séduits par les mammifères aquatiques : castor, visons, loutre, desman et autres ragondins. Elle prouve, et ce n'est pas le moindre de ses mérites, la richesse exceptionnelle des milieux d'eau douce. Puisse-t-elle aider chacun à prendre conscience des périls qui les menacent et de la nécessité de les protéger.

C. MARÉCHAL

## Scientific American Library Series

Distribution : **W.H. FREEMAN and Co**, 20 Beaumont Street, Oxford, OX1 2NQ, GB.

La *Scientific American Books, Inc.*, assure l'édition d'une série d'ouvrages de haute vulgarisation et d'une grande rigueur scientifique, ouverte à des sujets aussi variés que la technologie des matériaux, l'énergie solaire, les molécules, la perception, la découverte des particules sub-atomiques, la diversité humaine... Ce sont de très beaux ouvrages, de format 21,5 x 24 cm, solidement cartonnés, très soigneusement conçus et présentés, agrémentés de nombreuses photos, dessins et schémas en couleurs, où texte et illustration s'appuient l'un sur l'autre et se complètent, concourant à l'argumentation, captant et reposant l'attention. Dans cette série, la part est faite belle aux sciences biologiques, et parmi les sujets relevant de notre discipline, plusieurs ouvrages intéressent spécialement l'éthologiste et le naturaliste, notamment :

**GOULD, James L. and Carol GRANT GOULD**

### The Honey Bee

ISBN 0-7167-5023-6, XII + 240 pages, 195 illustrations, New York, 1988  
et

### Sexual Selection

ISBN 0-7167-5053-8, X + 277 pages, 180 illustrations, New York, 1989.

Les auteurs représentent une heureuse association entre un biologiste tenté par la vulgarisation et une écrivaine scientifique. James Gould est professeur de biologie, l'auteur d'une centaine d'articles scientifiques, d'un livre sur l'éthologie et les mécanismes de l'évolution du comportement et coauteur d'un manuel de biologie ; il a également réalisé deux programmes sur le comportement animal pour la BBC. Carol Grant Gould Ph.d. collabore aux rééditions des ouvrages précédents et contribue régulièrement à des encyclopédies, manuels pour l'enseignement secondaire et revues de vulgarisation. Ils abordent sans peur les aspects les plus variés du comportement animal.

Les **abeilles** ont suscité plus de travaux et publications que tous les autres insectes réunis. Leur société achevée, régulant le partage des tâches et la redistribution des ressources entre ses 50 à 60 000 membres, leurs capacités sensorielles — perception des U.V., de la lumière polarisée —, leurs aptitudes individuelles aux apprentissages, la complexité de leurs systèmes de communication et, notamment, leur danse communiquant des informations sur la distance, la direction, la nature d'une source de nourriture ou d'un site propice à l'essaimage — véritable langage symbolique, dépassé en complexité uniquement par le langage humain —, leurs facultés d'orientation et de navigation recourant à la perception de la gravité, à l'évaluation de la position du soleil dans le ciel, à l'estimation du temps grâce à leur horloge biologique, à la mémorisation d'une carte mentale des lieux familiers sont autant de défis qu'une multitude de chercheurs se sont efforcés de relever. Les Gould en présentent ici une synthèse des résultats en s'efforçant de rendre les avancées et les controverses de la démarche scientifique et en reliant aux connaissances acquises chez d'autres espèces et dans d'autres taxons ce qu'on sait du monde des abeilles et des problèmes qu'elles posent aux chercheurs. L'ouvrage envisage successivement les relations entre les hommes et les abeilles (1), le cycle de vie de l'individu et de la colonie, ainsi que les capacités sensorielles (2), la communication — olfaction et phéromones, audition et vibrations —, la découverte de la danse (3) ; les controverses qui ont accompagné l'élucidation précise de la signification de celle-ci sont détaillées ensuite (4) puis sont envisagés son rôle et les informations qu'elle permet de transmettre dans l'économie de la ruche (5), et enfin, l'évolution de ce système complexe de communication (6). En 7, consacré à la navigation, sont exposés les relations complexes entre repères visuels proches, les repères astronomiques aux différentes latitudes et aux différentes époques de l'année, la perception du champ magnétique et le sens de l'heure. Le chapitre 8,

un des plus novateurs, aborde la nécessité pour les abeilles de faire preuve de capacités d'adaptation individuelle et sociale, et notamment de reconnaissance des fleurs, de mémorisation des repères, de conservation et tenue à jour d'une carte mentale de leur environnement proche, ce qui débouche sur une discussion plus générale de l'apprentissage programmé, préformé, (9) et des notions de compréhension brusque (*insight*) et de l'intelligence (10). Dans l'ensemble, une oeuvre très réussie.

### La sélection sexuelle.

Les premiers organismes apparus sur terre se sont essentiellement reproduits, au sens strict du mot reproduction, par duplication, en formant des copies conformes d'eux-mêmes. Un nombre élevé de protistes, de plantes, d'animaux coelentérés, d'insectes et même de poissons et de reptiles continuent à se reproduire par voie uniparentale, par bourgeonnement ou par parthenogenèse, donnant naissance à des clones d'individus tous semblables. Ce mode de réplication, de duplication, de reproduction, ne permet guère de variation, si ce n'est accidentelle, et se révèle fort conservateur. Il est parfait dans un milieu stable, il ne prédispose pas à un ajustement rapide à un milieu changeant. Des formes simples d'échange et de recombinaison génétique sont apparues très tôt chez les virus (par hybridation), chez les bactéries (la parasexualité), les protistes (la conjugaison des paramécies). La généralisation des processus et notamment la mise au point de la réduction du nombre des chromosomes lors de la méiose a entraîné une explosion et une diversification des formes. On peut parler de la révolution de la sexualité. C'est une révolution, puisque au lieu de faire deux copies conformes d'un modèle, il s'agit désormais de se mettre à deux pour faire du neuf, c'est-à-dire pour faire un oeuf, d'où sortira un individu unique et particulier, à la fois ressemblant à ses parents et pourtant différent. La sexualité est donc mère de la diversité et celle-ci — dualité des sexes et diversité des descendants — entraîne le changement, l'évolution. Toutefois, trouver un partenaire de sexe opposé plutôt que de se couper en deux pose de nombreux problèmes et coûte cher en temps et en énergie. Dans la compétition pour transmettre au plus grand nombre possible de descendants une partie de soi-même, des espèces et des individus vont se singulariser par la mise au point de stratégies diverses ayant pour effet de maximaliser les résultats au moindre coût. Les sexes opposés vont se rechercher tout en soignant leurs choix. Cette compétition, cette recherche vont revêtir mille formes, susciter une foule d'innovations, pour localiser, identifier, attirer, retenir, séduire, où les sexes opposés ne sont pas seulement alliés mais aussi rivaux, car leurs critères de choix et leurs intérêts ne sont pas nécessairement les mêmes ! C'est l'ensemble de ce paradoxe de la sexualité — innovation coûteuse, qui mène le monde, et finalement mortelle, car chaque être produit par voie de sexualité est appelé à disparaître en ce qu'il est unique et particulier —, que les Gould s'efforcent de montrer et d'expliquer.

Les trois premiers chapitres définissent l'un par rapport à l'autre la reproduction et la sexualité et en expliquent les mécanismes. Les chapitres 4 à 6 abordent le principe de la sélection sexuelle, où l'on voit les voies et moyens développés pour attirer le partenaire — par des parades et exhibition d'ornements, la possession de ressources, d'un pied à terre, d'un boudoir ou la présentation de cadeaux —, mais aussi pour garder ce partenaire, le surveiller, garantir ainsi sa paternité sur les rejetons à venir ; un éventail de cas est détaillé chez les espèces non sociales comme chez les espèces sociales, ces dernières trouvant leur voie au travers d'une grande diversité de systèmes monogames ou polygames, de polyandrie ou de polygynie, simultanées ou successives, dont les avantages sont comparés dans différents contextes. Le chapitre 7 développe le rôle essentiel des femelles dans le choix de leur compagnon ou partenaire et les effets de ce choix sur le succès reproductif, sur les chances de survie des jeunes et la conservation de l'espèce et son évolution. Le chapitre 8 détaille les tours et détours, tromperies et dissimulations — car « tout est bon en amour et à la guerre » selon le dicton —, dont font preuve les animaux dans leurs efforts de séduction et de reproduction : associations, reproduction différée, satellites tolérés, stratégies fixes et stables ou, au contraire, flexibles et alternatives, où l'on peut changer de rôle et de statut selon l'âge

et les circonstances. Comme il est de mode, le chapitre **9** débouche sur des analogies entre le comportement animal et humain quant au choix du partenaire sexuel. Cette complaisance vis-à-vis de la mode est aussi une forme de séduction du lecteur, mais ce dernier thème est traité trop légèrement pour être tout à fait convaincant. Dans l'ensemble, les auteurs posent plaisamment un vaste éventail de questions, dont débattent et n'ont pas fini de discuter éthologistes, sociobiologistes et socioécologistes.

**WATERMAN, Talbot H.**

**Animal Navigation**

ISBN 0-7167-5024-4, X + 244 pages, 183 illustrations, New York, 1989.

Une foule d'animaux marins (poissons, baleines, tortues), aériens (oiseaux, insectes, chiroptères) ou terrestres (ongulés, rongeurs, carnivores) effectuent de vastes et longs déplacements suivis ou non de retour, qui impliquent la capacité de partir au bon moment, de trouver son chemin, de conserver une direction de voyage, d'atteindre la destination. Les mécanismes en jeu sont longtemps demeurés obscurs. Le « sens » de l'orientation, l'aptitude à se situer dans l'espace par rapport à des repères visuels ou à des forces géophysiques restaient mystérieux et mythiques, car inaccessibles à l'expérimentation. Des approches rigoureuses des problèmes et des débuts d'explication se sont précisés. L'auteur, le professeur Waterman, a plus d'un titre pour tenter la présente synthèse. Professeur émérite en biologie et chercheur associé à l'Université de Yale, il est un expert en physiologie sensorielle des animaux marins et a travaillé en Australie, aux Bermudes, au Japon. Il fut aussi spécialiste de la navigation aérienne et de la détection radar pendant la seconde guerre mondiale, et s'est directement intéressé aux aptitudes physiques et sensorielles des animaux marins et des insectes à s'orienter.

Les chapitres **1** à **3** présentent tout d'abord, en relation avec les caractéristiques géographiques et de l'environnement, les cas remarquables de migration aérienne (sterne arctique, pluvier doré, puffin, albatros, grue, chiroptère, criquets, « monarch » américain), marine et fluviale (homard, raie, anguille, saumon, baleine) et humaine (chez les populations du Pacifique). Le chapitre **4** aborde les notions d'équilibre et d'orientation en relation avec la gravité et l'inertie, et examine les organes intervenant dans la perception par l'individu de sa position, du mouvement, des accélérations, de la dérive, ainsi que les mouvements dirigés vers des sources ou des gradients stimulants. Le chapitre **5** développe l'étude, et l'usage qui en est fait, des compas solaire, stellaire et lunaire, de la perception de la lumière polarisée, chez les abeilles, les oiseaux, les poissons et ce, en fonction du nyctémère, des saisons, des lieux géographiques, tandis que le chapitre **6** envisage le rôle de la mécanoréception, de la chémoréception (chez les insectes, les saumons, les pigeons), de l'écocalisation (chez les chiroptères, les insectes et les dauphins) et de la thermoréception (chez les serpents). Le chapitre **7** est entièrement consacré à la perception du champ magnétique chez les oiseaux, des champs électriques chez les poissons, et aux approches expérimentales, tandis que le **8** traite du comportement exploratoire, de la mémoire et de la constitution de cartes mentales ; le **9** est réservé à l'analyse de ce qu'est le sens du temps, fondé sur les rythmes biologiques synchronisés aux variables temporelles de l'environnement, et combinant les horloges internes et les calendriers journalier, lunaire et saisonnier ; des exemples montrent le lien entre ceux-ci et le déclenchement des migrations, les saisons de ponte des poissons, les changements de direction en cours de voyage. Enfin, après l'exposé des faits et la recherche d'explication des mécanismes, l'ouvrage se clôt avec le chapitre **10** sur la question de l'origine des migrations, sur leur mise en place lors de l'évolution des continents et les variations de leur climat et sous les forces de sélection qui les ont modulées. Ce livre très rigoureux est un exemple de vulgarisation de très haut niveau : il expose les faits, pose des questions, cherche des explications en montrant le progrès pas à pas de la démarche scientifique.

J.-Cl. RUWET