



L'albatros à l'écoute de l'océan

L'albatros hurleur ou grand albatros (*Diomedea exulans*), est bien ce "vaste oiseau des mers" dont parle Charles Baudelaire dans *Les Fleurs du mal*: son envergure peut en effet atteindre 3,5 m (pour une moyenne de 3,10 m) ce qui fait de lui le plus grand oiseau marin capable de voler. « *Ses ailes de géant l'empêchent de marcher* », mais il est taillé pour le vol: on estime que durant sa vie (une trentaine d'années en moyenne), il parcourt l'équivalent de dix fois

l'aller-retour Terre-Lune! Jacques Cuisin, délégué à la conservation au Muséum national d'histoire naturelle, indique qu'un individu a ainsi parcouru 22 000 km en un peu plus de 46 jours, sans se poser. Ce champion du vol passe près de 95 % de sa vie dans les airs. S'il maîtrise parfaitement les airs, comment fait-il pour se repérer et s'orienter au-dessus du vaste océan qui n'offre pas ou peu de repères visuels? Cette question est restée longtemps un mystère pour



CURIOSITÉS MARINES

Denis Allemand,
professeur des universités

Le grand albatros est un navigateur hors pair, capable de voler pendant des semaines sans se poser (cliché J. Harrison/CC).

les biologistes, jusqu'à ce qu'une équipe internationale pluridisciplinaire menée par le Dr Samantha Patrick, responsable d'un groupe de recherche à l'université de Liverpool (Grande-Bretagne), lève le voile sur cette question dans un article publié dans les *Comptes rendus de l'Académie nationale des sciences des États-Unis d'Amérique (PNAS)* en 2023. Mais avant de présenter leurs résultats, il est nécessaire d'établir la carte d'identité de notre albatros.

De remarquables aptitudes au vol

L'albatros hurleur est un oiseau marin palmipède, le plus grand et le plus gros (jusqu'à 12 kg) de la famille des Diomedéidae, qui regroupe 21 espèces. Ce sont des oiseaux pélagiques qui ne se posent que rarement à terre et principalement pour leur reproduction. Ils vivent surtout dans les mers australes, même si quelques espèces fréquentent le Pacifique Nord. Les albatros se nourrissent de poissons, de calamars ou de krill, le plus souvent collectés en surface, car ils sont de mauvais plongeurs.

Grands voyageurs, les albatros parcourent de longues distances pour un faible coût énergétique : en effet, ils utilisent la surface de leurs ailes pour planer sans effort sur le vent jusqu'à des vitesses pouvant atteindre 110 km/h. Ces vols à longue distance sont facilités par la présence de tendons qui "verrouillent" les ailes en position ouverte, minimisant la tension musculaire. Leurs muscles

restent ainsi au repos lorsqu'ils planent. Si cette technique est économique, elle implique pour l'oiseau de détecter des sources d'énergie extérieure, générées par les vents et par les courants ascendants. L'albatros recherche aussi activement les zones de fortes variations des vents et de turbulences, mais comment les repère-t-il dans le désert océanique ?

Navigation aérienne

C'est Charles Darwin qui fut l'un des premiers, en 1873, à s'intéresser scientifiquement à la question de l'orientation spatiale des animaux. Le repérage est particulièrement ardu au milieu de l'océan, car l'oiseau n'y dispose d'aucun repère visuel, contrairement au milieu terrestre. Ce domaine de l'écologie comportementale est particulièrement actif et de nombreuses recherches ont montré quels sens interviennent dans la capacité des oiseaux à s'orienter dans l'espace. Les oiseaux voyageant sur de très grandes distances

se repèrent grâce à plusieurs de leurs sens : la vue (position des astres, de côtes, etc.), l'olfaction (bouquets d'odeurs de certains lieux), le sens magnétique (champ magnétique terrestre), etc. L'importance de ces sens diffère d'une espèce à l'autre – le pigeon voyageur (*Columba livia*), l'espèce la mieux étudiée, les utilise tous pour retrouver le pigeonnier, à des centaines voire des milliers de kilomètres ! Mais ce domaine de recherche réserve encore bien d'autres surprises...

Le sens magnétique est particulièrement central chez les animaux migrateurs (oiseaux, bien sûr, mais aussi requins, tortues marines ou cétacés). Or, les travaux d'Henrik Mouritsen, de l'université d'Oldenburg (Allemagne), publiés dans la revue *Journal of Experimental Biology*, ont montré dès 2003 que chez l'albatros des Galapagos (*Phoebastria irrorata*) le sens magnétique n'était pas impliqué dans la navigation : pour cela cette équipe les avait testés en plaçant des aimants autour de leur

Le grand albatros collecte sa nourriture (calamars, poissons, déchets de pêche, etc.) sur les eaux de surface. Tout l'enjeu pour lui est de les repérer dans l'immensité de l'océan (cliché E. Dunens/CC).





L'albatros des Galapagos parcourt plus de 1 000 km pour retrouver son site d'alimentation, près des côtes péruviennes (cliché JBagniewska/CC).

Le son des vagues comme un repère

En 1979, deux chercheurs étasuniens de Cornell University (New York), Melvin L. Kreithen et Douglas B. Quine, ont démontré que les pigeons pouvaient détecter des sons de très basse fréquence: des infrasons aussi bas que 0,05 Hz (une vibration toutes les vingt secondes seulement!) complètement inaudibles pour l'oreille humaine. Les infrasons naturels proviennent de nombreuses sources, notamment des variations météorologiques, de l'activité des vagues

océaniques, des zones de rencontre de courants marins et d'*upwelling**, des zones côtières, etc. Ces ondes infrasonores (généralement de fréquence entre 0,1 et 0,6 Hz) sont appelées "microbarons", ou "voix de la mer". Elles se propagent sur de longues distances et peuvent être détectées à des centaines voire des milliers de kilomètres de leur source, servant ainsi de repères sonores pour des animaux très différents, tels que les éléphants, les poules ou les chiens de prairie. Jusqu'à ce jour, aucune étude n'avait été réalisée *in situ* et sur des oiseaux marins. Natasha Gillies et Lucía Martínez Martín López, co-premières autrices, et leurs collègues sont ainsi partis de l'hypothèse que les albatros hurleurs utilisaient les infrasons comme repères. Ces infrasons, produits dans les zones d'*upwelling* et de contact entre différents courants marins, modifiés

tête. Ils se sont alors aperçus que le sens de l'orientation des oiseaux n'était pas perturbé puisqu'ils voyageaient tout aussi bien entre leur site de ponte dans l'archipel et leur site de nourrissage, au large des côtes du Pérou, à plus de mille kilomètres de là.

Le système olfactif des Procellariiformes, l'ordre auquel appartiennent les albatros, est très développé et l'on sait qu'il sert aux partenaires sexuels à se retrouver. On a donc proposé que le sens de l'odorat les aide aussi à s'orienter. Bien que cela soit possible, une étude menée sous la direction du Dr Samantha Patrick vient de montrer qu'un autre type de repère, plus inattendu, était utilisé par les albatros pour naviguer au-dessus du vaste océan: les infrasons.

* *Upwelling*: remontée d'eau froide riche en nutriments des profondeurs océaniques, généralement le long de reliefs sous-marins (monts, côtes), causant en surface une explosion de productivité planctonique.

Les oiseaux marins (ici, une océanite de Wilson) exploitent l'énergie du vent pour voler (cliché Iwolfartist/CC).





Les zones d'*upwelling* sont riches en nourriture, et pour cette raison activement recherchées par les oiseaux marins (cliché NASA Goddard Space Flight Center/CC).

par les reliefs sous-marins, de même que le choc des vagues sur les côtes fournissent ainsi des informations précieuses à la fois sur la localisation et sur la présence de nourriture. Pour étayer leur hypothèse, Natasha Gillies, Lucía Martín López et leurs collègues ont équipé de GPS 89 albatros bagués nichant sur les îles Crozet dans l'océan Austral. Elles ont ainsi pu suivre les oiseaux dans leur recherche de nourriture et ont comparé leurs choix d'itinéraires au cours de leurs voyages en mer – qui peuvent durer jusqu'à un mois – en fonction du vent et de la pression sonore*. Pour cette dernière variable, les chercheurs ont produit une carte des microbarons obtenue grâce aux données satellitaires de la vitesse du vent et de la hauteur des vagues. Ils ont ainsi analysé 3 175 "points de décision". Les résultats montrent clairement que les oiseaux ont tendance à se diriger vers les aires où la pression des infrasons est la plus forte, comme s'ils concevaient une sorte de "carte

* **Pression sonore** : une mesure de l'énergie par les vibrations de l'air qui composent un son. Si celui-ci est audible, elle est corrélée au volume sonore.

sonore" de l'océan. Ces résultats suggèrent que les oiseaux utilisent bien les infrasons autant pour trouver de la nourriture que pour économiser leur énergie en sélectionnant les zones des vents forts. Prudents, les auteurs soulignent que leurs travaux n'écartent pas l'hypothèse que d'autres signaux, comme la pression barométrique ou la polarisation de la lumière, puissent également jouer un rôle. Sur le site de l'université de Liverpool, Natasha Gillies précise : « *Nos résultats apportent la première preuve d'une réactivité aux infrasons dans un contexte de mouvement pour un animal vivant en liberté.* »

Des signaux que pourrait masquer l'augmentation actuelle des bruits de la mer due aux activités humaines (transport maritime, activités militaires, etc.) toujours plus intenses. Cette pollution sonore pourrait fragiliser un peu plus les populations

d'albatros, déjà menacées par l'activité des pêcheurs à la palangre* et par l'ingestion des déchets plastiques. Ce travail est un rare exemple d'étude d'écologie "de terrain" menée sur des animaux en totale liberté et à une telle échelle. Elle montre l'importance des observations in situ rendues possibles grâce à l'avancée des techniques et à la collaboration entre plusieurs champs disciplinaires. Elle révèle aussi et surtout l'étendue de notre ignorance sur les capacités sensorielles des animaux et leur aptitude à exploiter leur environnement. Couplées à des études neurophysiologiques, les études de ce type ont donc encore beaucoup à nous apprendre. ■

* **Palangre** : outil de pêche fait d'une très longue ligne principale à laquelle sont attachés des fils secondaires garnis d'hameçons (jusqu'à plusieurs milliers).

Retrouvez d'autres chroniques et de nombreuses informations sur : www.centrescientifique.mc. Une bibliographie complémentaire à cet article est aussi disponible sur le site internet d'*Espèces*.

POUR EN SAVOIR PLUS

- Darwin C., 1873 – "Origin of certain instincts", *Nature*, 7(179), p. 417-418 (Doi: 10.1038/007417a0).
- Gillies N. et al., 2023 – "Albatross movement suggests sensitivity to infrasound cues at sea", *PNAS*, 120(42) (Doi: 10.1073/pnas.2218679120).
- Grison B., 2021 – *Les portes de la perception animale*, Delachaux et Niestlé.
- Kreithen M. L. et Quine D. B., 1979 – "Infrasound detection by the homing pigeon: A behavioral audiogram", *Journal of Comparative Physiology*, 129(1), p. 1-4 (Doi: 10.1007/BF00679906).
- Mouritsen M. et al., 2003 – "Waved albatrosses can navigate with strong magnets attached to their head", *Journal of Experimental Biology*, 206(22), p. 4155-4166 (Doi: 10.1242/jeb.00650).
- Thorne L. H., 2023 – "Albatrosses orient towards infrasound while foraging", *PNAS*, 120(42) (Doi: 10.1073/pnas.2314980120).
- Wiltchko R. et Wiltchko W., 2023 – "Animal navigation: how animals use environmental factors to find their way", *European Physical Journal Special Topics*, 232(2), p. 237-252 (Doi: 10.1140/epjs/s11734-022-00610-w).