

Effet *cocktail party* chez les grands manchots





NICOLAS COILLARD / HTTP://NICOLASCOILLARD.EU

Le code-barres vocal des manchots empereurs

Effet cocktail party chez les grands manchots

CHAQUE INDIVIDU POSSÈDE UNE SIGNATURE VOCALE UNIQUE qui lui permet d'être reconnu par son partenaire ou son poussin au cœur d'une bruyante colonie de plusieurs milliers de couples, de retour d'une partie de pêche en mer de plusieurs semaines.

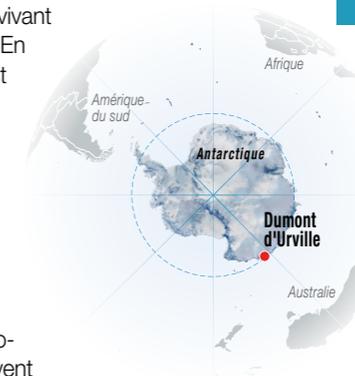


PIERRE JOUVENTIN

PIERRE JOUVENTIN

Figure majeure de l'écologie australe en France, cet ancien Directeur de recherche au CNRS a dirigé pendant 15 ans le laboratoire d'écologie de Chizé en Vendée. Il a effectué 21 missions en Antarctique et dans le subantarctique.

Le concept d'adaptation est évident mais difficile à cerner. Dans le langage courant, on l'emploie au sens de l'adaptation générale d'un organisme à son environnement. Définition vague, tout être vivant étant de fait adapté à son milieu. En biologie de l'évolution, le sens est restreint à une adaptation fonctionnelle précise résultant de la sélection naturelle et améliorant la survie de l'espèce. Si cette définition circonscrit le problème, elle ne le résout pas, car il est difficile de mesurer le gain obtenu par l'individu présentant l'adaptation et exceptionnel de voir l'évolution en marche : on en est souvent réduit à observer des caractères adaptatifs et à supposer qu'ils répondent à des caractères contraignants du milieu. Pour limiter



poussin en hiver sur la banquise près de la station scientifique de Dumont d'Urville en Terre Adélie.



les spéculations, on peut choisir des situations extrêmes comme celle des animaux antarctiques car elles amplifient les contraintes environnementales et les mécanismes adaptatifs. Sous l'accumulation des preuves de toute nature, l'idée de l'évolution des espèces est de nos jours passée du statut de théorie à celui de fait établi dans la communauté scientifique. Pourtant, malgré le travail de pionnier qu'a réalisé dans ce domaine Charles Darwin, les adaptations comportementales sont moins faciles à mettre en évidence, donc parfois moins convaincantes, que les adaptations morphologiques. Aussi ne faut-il pas s'étonner que l'une des dernières en date des sciences de l'évolution ait été l'éthologie qui, sous le ferment de la génétique et de l'écologie, s'est répandue ces dernières années sous le nom d'écologie comportementale (*behavioural ecology*). Pour illustrer la complexité et la logique de cette étude scientifique des « mœurs » des animaux, nous prendrons pour exemple le manchot empereur, qui constitue pour les chercheurs français un modèle unique car son adaptation au continent antarctique est à la limite du croyable tant elle est sophistiquée.

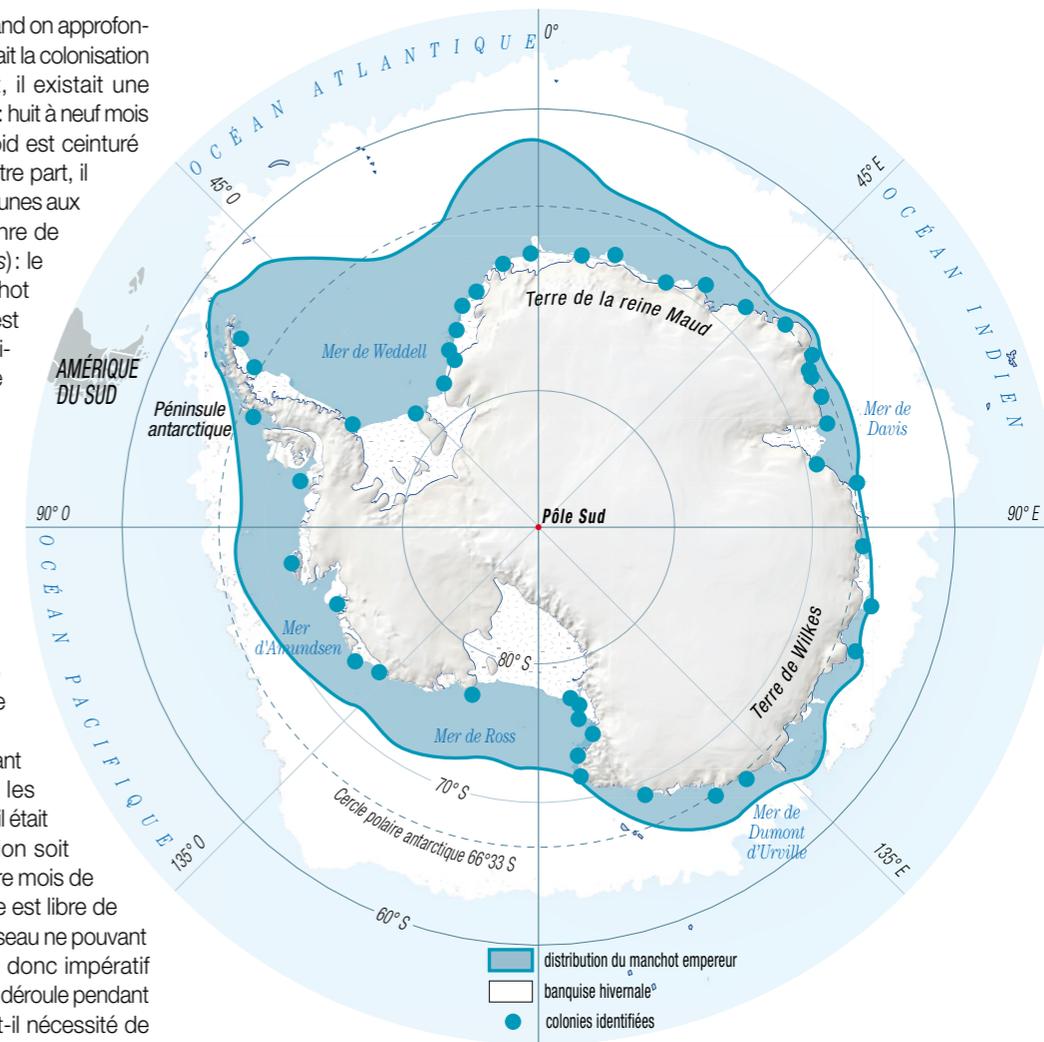
Les chercheurs qui, dans les années cinquante, ont découvert son mode de vie étaient très surpris, presque incroyables. En effet, comment imaginer qu'un oiseau ait pu venir se reproduire sur le continent antarctique, non sur un nid mais en tenant en équilibre son œuf sur les pattes; non sur la terre mais sur la glace de mer; non en été mais en hiver? Et quel hiver, quand on sait que la température, même sur la côte, peut descendre à -40°C et que les vents, en Terre Adélie où se sont déroulées la plupart des études, peuvent atteindre 350 km/h , c'est-à-dire le record mondial de vitesse de vent jamais enregistré. Froid et vent conjugués, le pouvoir de refroidissement de l'air atteint -200°C ! Aussi les adaptations à un milieu tellement extrême ne peuvent être que remarquables, d'où l'intérêt scientifique et pédagogique du modèle.

Mais tout d'abord, pourquoi de telles adaptations, quand il paraît si simple de venir se reproduire en été et à terre? Ce paradoxe peut s'expliquer: les surprenantes solutions « trouvées » par la sélection naturelle au cours de l'évolution de

cette espèce sont logiques quand on approfondit le difficile problème que posait la colonisation de l'Antarctique. D'une part, il existait une contrainte extérieure écrasante: huit à neuf mois sur douze, le continent du froid est ceinturé d'une épaisse banquise. D'autre part, il existait des potentialités communes aux deux représentants de ce genre de manchots (genre *Aptenodytes*): le plus proche parent du manchot empereur, le manchot royal, est comme lui de grande taille (environ un mètre), couve son unique œuf ou son poussin sur les pattes et a colonisé les plages des îles qui entourent le continent antarctique. Lui ou leur ancêtre commun se trouvait donc par hasard préadapté, d'une part pour résister au froid par sa masse, d'autre part pour incuber son œuf sur ses pattes en l'isolant d'une autre surface plane mais plus froide, la glace de mer.

Manchots empereur et royal étant nettement plus grands que les autres manchots antarctiques, il était impossible que la reproduction soit contractée sur les trois à quatre mois de la bonne saison quand la côte est libre de glace, le poussin d'un grand oiseau ne pouvant que croître lentement. Il était donc impératif que le cycle de reproduction se déroule pendant le long hiver, et encore y avait-il nécessité de le contracter de quelques semaines pour que la croissance du poussin coïncide avec la présence de la banquise. Or le manchot royal boucle son cycle en quatorze mois, quand le poussin de manchot empereur prend son plumage adulte pendant la débâcle de la banquise, à seulement la moitié du poids de l'adulte: le raccourcissement de plusieurs mois du cycle reproducteur du manchot empereur a donc eu pour contrepartie la « miniaturisation » du juvénile, ce que l'on peut considérer comme une adaptation originale à la reproduction sur la banquise.

Le fait de se reproduire au-dessus de la mer, mais séparés par un à deux mètres de glace du poisson et du krill dont ils se nourrissent, a entraîné des voyages alimentaires longs car, pour accéder à des espaces d'eau libre, il leur faut parcourir plusieurs dizaines de kilomètres



LA LONGUE « MARCHÉ » DE L'EMPEREUR.
Au début de l'hiver, les manchots parcourent à la queue leu leu de longues distances sur la banquise pour rejoindre le site de la colonie.

sur la banquise. Cette perte de temps et d'énergie a conduit à une spécialisation des sexes: deux mois après leur arrivée sur la glace de mer en formation, la femelle pond puis elle part aussitôt reconstituer ses réserves en mer quand le mâle reste pour incuber seul l'œuf deux mois de plus. Après ces quatre mois de jeûne dans le blizzard, le mâle a perdu environ la moitié de son poids. Il aurait perdu beaucoup plus si, comme son proche parent le manchot royal, le couveur s'était tenu au même emplacement et séparé de ses voisins. Mais, adaptation comportementale indispensable à sa survie dans ce milieu hostile, l'empereur marche sur les talons avec son œuf sur les pattes et, étant peu agressif, il tolère la promiscuité: pour résister au froid et au vent, pour se tenir chaud, les couveurs se serrent les uns contre les autres

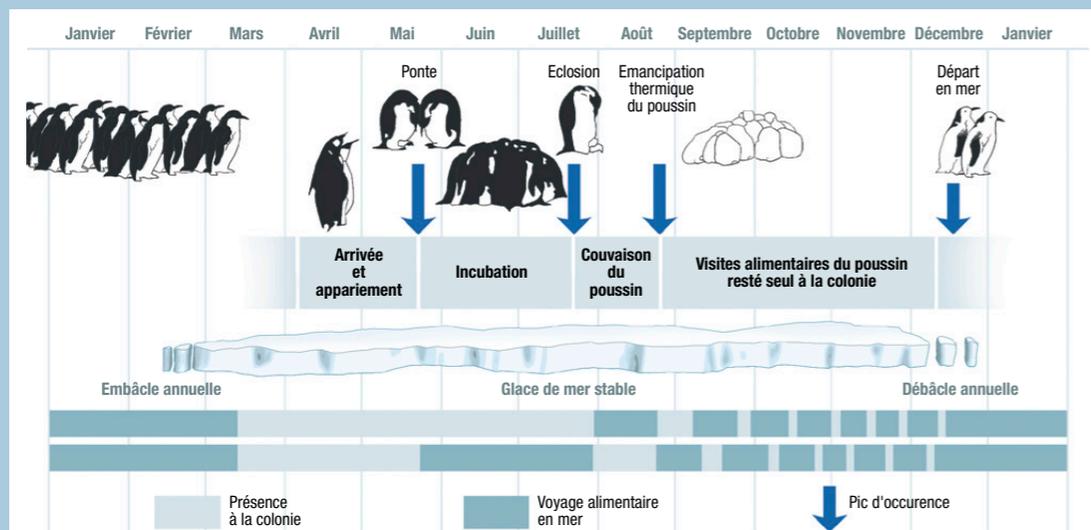
38 COLONIES D'EMPEREUR
Abrisés des marées et des tempêtes, les sites des colonies d'empereur sont réparties sur la majeure partie de la banquise côtière antarctique. Les plus grandes colonies qui comptent jusqu'à 20 000 couples sont visibles sur les images satellite où apparaissent de larges surfaces couvertes de leurs déjections.

SOURCE: BRITISH ANTARCTIC SURVEY

et forment des sortes de mêlées de rugby atteignant dix individus au mètre carré qui leur permettent d'économiser leurs réserves. Nouvelle adaptation surprenante, le retour de la femelle coïncide souvent avec l'éclosion et si la tempête retarde le relais d'incubation, le mâle secrète, un peu comme les pigeons, un « lait » à partir des cellules de son œsophage, pour éviter au poussin juste éclos et dépourvu de réserves de succomber d'inanition. À son départ, le mâle affaibli par ses quatre mois de jeune physiologique paie un tribut de mortalité plus important que l'autre sexe, en particulier face aux prédateurs comme le léopard de mer. Il en résulte un déséquilibre dans les colonies, les femelles étant plus nombreuses que les mâles, et à la fin de la période de formation des couples, on peut voir en effet des groupes

de femelles cherchant désespérément des mâles célibataires, plusieurs femelles répondant au chant d'un mâle et des trios temporaires en résultant parfois. Il ne s'agit plus alors d'adaptations comportementales mais de conséquences sans valeur adaptative puisqu'elles peuvent même gêner la reproduction. L'union fait la force mais entraîne des faiblesses... Autre exemple de ces comportements inutiles ou néfastes mais qui sont la conséquence d'adaptations indispensables à la survie dans l'hiver antarctique, cette promiscuité permet à deux couveurs voisins d'effectuer des parades nuptiales, une sorte de « flirt », car elles n'aboutissent pas à un accouplement à cette époque de fin de reproduction. Cette même promiscuité permet enfin à des parents ayant perdu leur jeune, mais toujours très motivés par leur taux

Le cycle de vie du manchot empereur



Fin mars, alors que la banquise a déjà commencé à se former, les manchots empereurs quittent la mer pour se reproduire sur les côtes antarctiques. En longues processions pouvant atteindre plusieurs milliers d'individus, ils arrivent sur le site de la colonie : une zone de banquise épaisse et stable. La parade se conclut en mai par la ponte d'un unique œuf aussitôt confié au mâle. La femelle part alors se nourrir en mer et achève ainsi un jeûne de quarante à cinquante jours au cours duquel elle a perdu 25 % de son poids. Pendant les deux mois suivants, le mâle incube l'œuf posé sur ses pattes, protégé par un repli abdominal, la poche incubatrice. Fin juillet, au moment de l'éclosion, la femelle est de retour pour reprendre au mâle le poussin qu'elle nourrit d'une bouillie de krill et de poisson. Achevant son quatrième mois de jeûne, le mâle a perdu près de 40 % de son poids. Il parcourt alors des centaines de kilomètres

sur la banquise pour atteindre une polynie (zone d'eaux libres de glaces), où il peut enfin chasser et reconstituer ses réserves énergétiques. Un mois plus tard, il revient à son tour relever la femelle et nourrir son poussin. Jusqu'en décembre, les deux partenaires alternent les séjours alimentaires de deux à trois semaines en mer avec de brèves périodes de nourrissage du poussin à la colonie. Au total, quatorze à vingt visites alimentaires permettent au poussin de passer d'un poids initial d'environ 300 g à son poids d'émancipation de 10 à 15 kg. Fin décembre, les poussins muent au sein de la colonie avant de partir en mer. Libérés des obligations parentales, les adultes retournent en mer reconstituer leurs réserves afin de préparer le coûteux jeûne de la mue effectué sur le rivage ou sur des plaques de glace à la dérive. Ils passent ensuite les mois de février et mars à s'alimenter en mer en vue du prochain cycle reproducteur.



SEULE ESPECE ANTARCTIQUE À SE REPRODUIRE EN HIVER,

le manchot empereur peut résister au froid polaire (-40° C) et aux violents blizzards (200 km/h) de la nuit australe. Forcé à un jeûne de 4 mois en attendant le retour de la femelle, le mâle perd environ 40% de son poids.

NICOLAS COILLARD / HTTP://NICOLASCOILLARD.EU

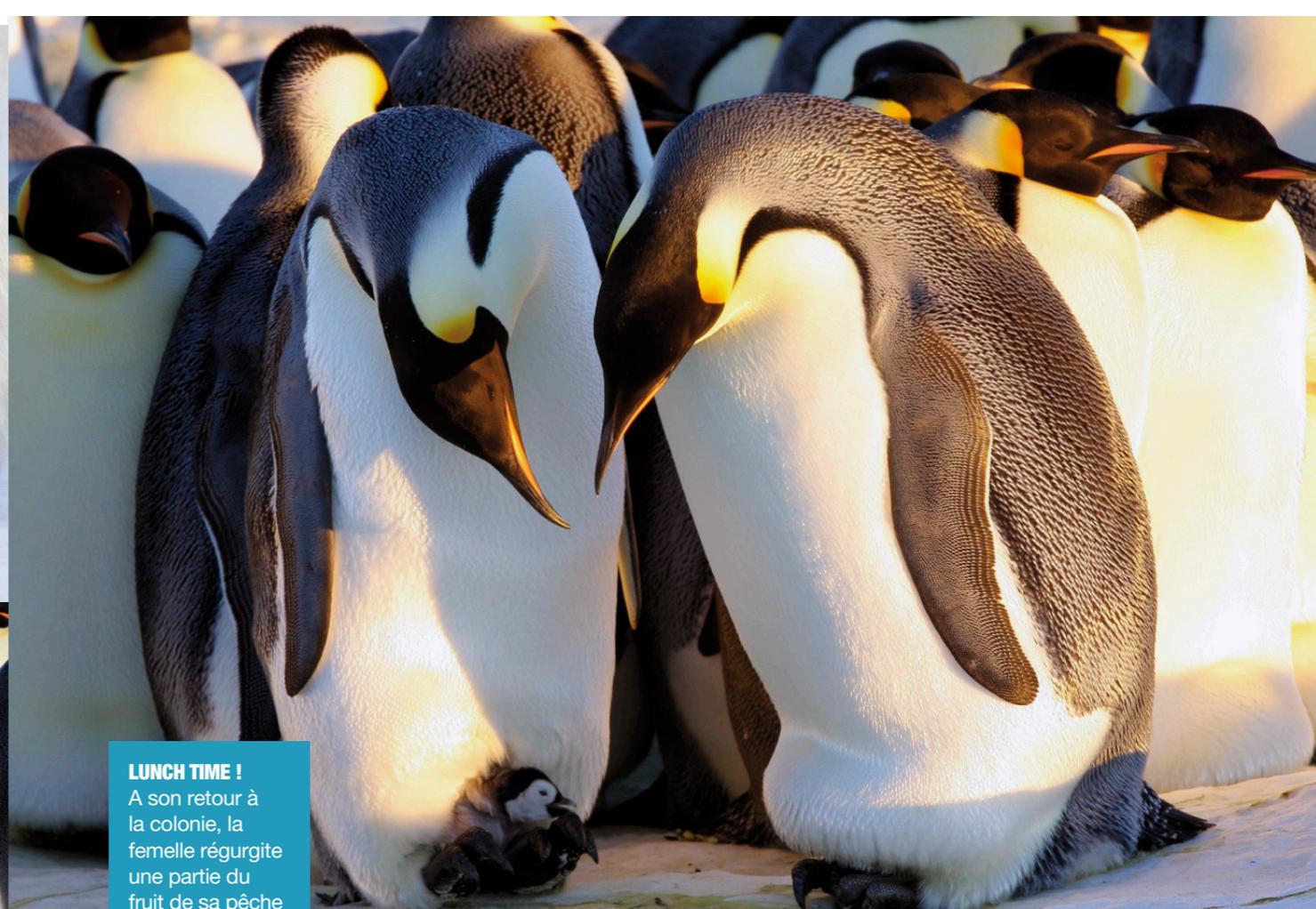


de la signification biologique des comportements permet aussi de l'expliquer. Le suivi des oiseaux marqués montre en effet que certains couples ont pu se retrouver cinq années de suite, ce qui statistiquement ne peut être le fruit du hasard dans une colonie de plusieurs milliers de couples. Ce fait laisse supposer que les oiseaux cherchent à retrouver le conjoint de l'année précédente. Mais, n'ayant pas de lieu de rendez-vous comme les espèces de manchots qui possèdent un nid (et qui présentent généralement une fidélité au conjoint de l'ordre de 80 %), seulement 14,5 % parviennent à se retrouver chaque année.

Comment se retrouvent-ils dans la foule en mouvement de plusieurs milliers de reproducteurs ? Sans le lieu de rendez-vous que constitue le nid d'un oiseau marin ordinaire, le manchot empereur doit retrouver son conjoint en revenant de la mer, alors que ce dernier s'est déplacé sur la banquise avec son œuf (ou le jeune poussin) sur les pattes. Or, ils sont incapables de se distinguer visuellement les uns des autres. Nous avons montré que leur chant seul permettait aux membres du couple de se retrouver, puis de repérer leur poussin pour le nourrir lorsque celui-ci était devenu autonome. Ainsi, le chant de cour des manchots représente une « signature vocale », toujours identique chez le même individu mais différente d'un individu à l'autre.

de prolactine (hormone des soins parentaux), de s'approcher de couveurs transportant un poussin et de le kidnapper d'un coup de bec pour le mettre sous leur ventre. Ces raptus ne semblent pas non plus adaptatifs car, en général, le poussin enlevé est abandonné quelques minutes plus tard et meure gelé. A la différence de la plupart des manchots, les couples de manchots empereurs sont peu fidèles d'une année à l'autre, et l'analyse fine

Comment prouver expérimentalement cette



UN OEUF À LA PATTE

Pour le tenir à l'abri du froid intense, les manchots incubent leur oeuf sur leurs pattes, à l'abri d'un repli abdominal richement vascularisé qui le maintient à la température du corps. L'oeuf éclos sur les pattes du père et au retour de la mère, le poussin est transféré sur les pattes de cette dernière. C'est là que le poussin passera ses premières semaines, sans toucher la glace jusqu'à avoir acquis une couche de graisse suffisante pour marcher de ses propres pattes.

reconnaissance acoustique et décoder le système du manchot empereur, c'est-à-dire mesurer l'importance des différents paramètres physiques de son chant ? Pendant l'hiver antarctique, nous avons enregistré les conjoints et leur poussin, puis, après le départ en mer d'un parent, nous avons leurré le couveur restant en lui diffusant le chant de son partenaire (expériences dites de «repassé» ou «playback»). Le manchot répond donc à la diffusion du chant enregistré de son conjoint, mais à quoi exactement ? Il y a trente ans, lors de mon travail de thèse, les expériences de modification des signatures acoustiques étaient lourdes à mener. Aujourd'hui, grâce à l'informatique, il est facile de modifier chaque paramètre du chant afin de tester son importance pour la reconnaissance. Nous avons ainsi pu mettre en évidence en Terre Adélie que le domaine fréquentiel compte, mais aussi, et surtout, le domaine temporel : un premier code d'identification acoustique est constitué par la succession des trains d'ondes et des silences qui les séparent, telle une sorte de «code-barres» comme on en utilise dans le commerce.

Nous avons aussi montré que, dans le même signal acoustique, un deuxième code encore plus original confirme le premier, et il faut en expliquer le principe. À la différence de l'homme, les oiseaux possèdent généralement deux sources sonores (ou syrinx), qui produisent deux voix. On en perçoit seulement une chez beaucoup d'oiseaux chanteurs, ce qui nous paraît harmonieux. Lorsque ces deux voix sont décalées, comme chez les deux espèces de grands manchots, le chant paraît éraillé. Ce système à «deux voix» a été décrit depuis trente ans sur les plans anatomique, physiologique et acoustique, mais



LUNCH TIME !

A son retour à la colonie, la femelle régurgite une partie du fruit de sa pêche dans le gosier du petit manchot affamé. Un retard important met en danger la survie du poussin.





Manchots : une famille très diversifiée

Les manchots vivent dans l'hémisphère Sud, plongent parfaitement (manchot empereur ci-contre) mais ne volent pas, bien qu'ils soient issus d'oiseaux volants comme les albatros et les pétrels. A l'inverse, les pingouins, avec lesquels on les confond souvent, vivent dans l'hémisphère Nord, en Bretagne notamment, sont capables à la fois de nager et de voler (pingouin torda ci-contre en bas) et sont parents des mouettes. On dénombre environ dix-huit espèces de manchots. Ils passent la plus grande partie de leur vie en mer dans des eaux froides et viennent se reproduire à terre, non seulement en Antarctique mais sous toutes les latitudes de l'hémisphère sud et jusqu'à l'équateur, aux îles Galápagos. D'après les paléontologues, il semblerait d'ailleurs que les régions tempérées soient le berceau d'origine de la famille et que leur adaptation aux climats froids et chauds soit venue ensuite, entraînant une série d'adaptations spécifiques. Tous les manchots possèdent un nid. Les manchots pygmées d'Australie et de Nouvelle-Zélande pondent même dans un terrier. Deux exceptions cependant : les grands manchots (genre *Aptenodytes*) qui mesurent près d'un mètre portent leur unique œuf, ou leur jeune poussin, sur les pattes. Le manchot royal peut ainsi se reproduire à l'abri de l'eau sur des plages humides (ci-dessus à droite). Le manchot empereur peut de la même manière isoler sa progéniture de la banquise froide. La plupart des manchots forment donc des colonies où chaque couple possède son nid (manchot à jugulaire ci-dessus à gauche) comme n'importe quel oiseau marin alors que les grands manchots peuvent se déplacer avec l'œuf ou le poussin sur les pattes : le royal ne bouge que de quelques mètres sur les plages de sable, en particulier lors des tempêtes, alors que l'empereur se déplace beaucoup sur la banquise, toujours sur les talons, avec sa progéniture en équilibre sur ses pattes et abritée du vent et du froid par un repli de l'abdomen. Or chaque conjoint doit reconnaître son partenaire pour échanger l'œuf ou le poussin pour le nourrir. N'utilisant ni la vue ni l'odorat pour s'identifier, ne disposant pas du lieu de rendez-vous que constitue le nid, il ne leur reste que la voix, d'où le chant qui indique à la fois l'espèce, le sexe et l'identité. Un double codage permet d'éviter toute confusion avec un autre manchot ou poussin parmi les milliers qui se trouvent dans la colonie. Dans cette même famille des manchots, nous trouvons donc le cas commun des oiseaux se retrouvant sur un nid et le cas extraordinaire des deux grandes espèces qui doivent se retrouver uniquement par la voix, d'où un système d'identification uniquement vocale extraordinairement sophistiqué. Cette famille est donc un modèle comparatif unique des signatures vocales et l'étude expérimentale systématique que nous avons réalisée chez six espèces de manchots n'a pas d'équivalent dans le monde animal.



STÉPHANE HERGUETA - LAURENT MAYET

JOHN HAGUE / HTTP://THEBRUNKBIDER.WORDPRESS.COM - EMILY STONE / NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

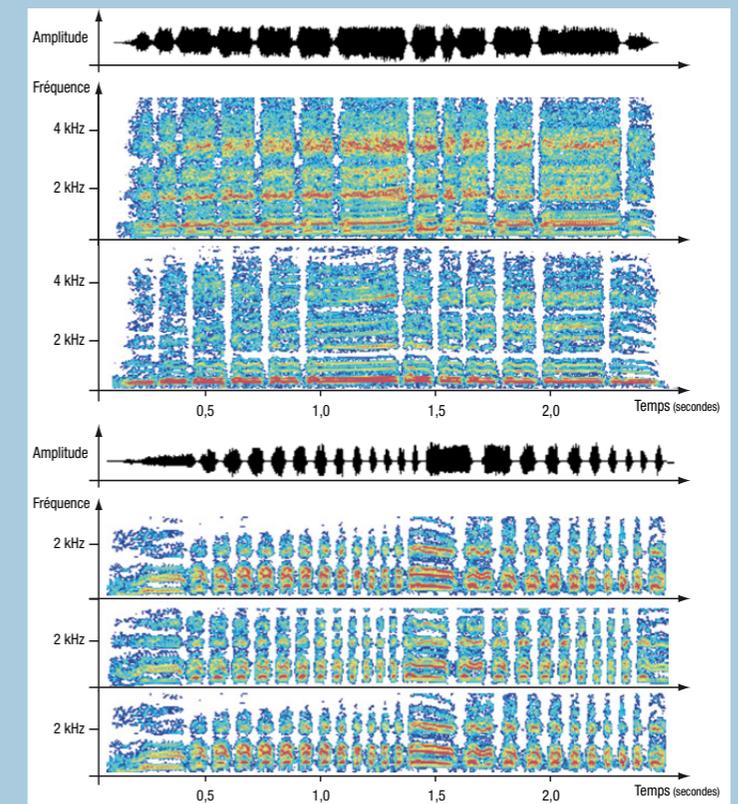
aucune fonction biologique particulière ne lui était connue. Or, chaque manchot empereur possède un décalage entre les deux voix qui lui est propre, et si l'on supprime expérimentalement une voix, il n'est plus reconnu par son conjoint ni son poussin. Chez le manchot royal, le battement entre les deux voix a été reconstitué par calcul et cette synthèse appauvrie suffit à la reconnaissance entre oiseaux. Le système à « deux voix » est donc un code complémentaire d'identification vocale. Il n'existe que chez les manchots qui ne possèdent pas de nid et qui ont de fait plus de difficultés à se retrouver.

Chez les autres espèces de manchots disposant d'un lieu de rendez-vous, la signature vocale est beaucoup moins sophistiquée. Les mêmes expériences ont montré sur cinq espèces nidificatrices que le conjoint est surtout reconnu par le timbre, comme nous reconnaissons la voix d'un ami au téléphone, c'est-à-dire lorsque

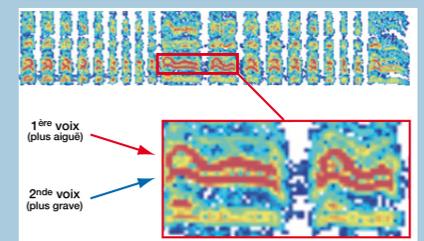
L'audition intelligente de l'empereur

le risque de confusion est limité. Chez le manchot royal qui est un peu devenu la « souris blanche » de la reconnaissance acoustique du fait de la facilité d'expérimentation, nous avons mis en évidence un phénomène qui n'était jusqu'alors connu que chez l'homme : « l'effet cocktail » ou « audition intelligente ». Lorsque vous entendez une phrase prononcée à voix basse dans une ambiance bruyante, vous êtes capable de la répéter si elle est émise jusqu'à quatre décibels au-dessous du bruit masquant. En repassant un chant de son parent couvert par cinq chants d'adultes étrangers, le poussin le reconnaît, même s'il est émis à un niveau sonore inférieur de six décibels aux chants étrangers. Chez le manchot royal, on observe donc l'effet cocktail, mais à un niveau encore plus développé que chez l'homme. Sur ce point, le manchot empereur est, lui, moins performant. Mais, d'une part, le bruit de fond de ses colonies est moins élevé que celui de celles du manchot royal qui atteint 74 décibels (le niveau sonore du périphérique parisien ; d'autre part, et surtout, il possède seul une autre adaptation comportementale pour éviter le brouillage entre chanteurs. L'effet néfaste du brouillage est évident puisqu'il gêne l'identification acoustique et peut empêcher un arrivant de retrouver son conjoint pour le relayer, ce qui fait échouer l'incubation. Or, lorsqu'un oiseau commence

Un code d'identité à deux clés



Le diagramme ci-dessus (sonagramme) représente différents chants d'individus empereur. Il se lit en trois dimensions : la couleur du trait (de faible en bleu à fort en rouge) représente l'intensité sonore ; les fréquences en kilohertz sont indiquées en ordonnée (les sons graves ont la plus basse fréquence) et le temps en abscisse est donné en secondes. En partant du bas, trois chants d'une même femelle montre que le découpage temporel du chant est toujours identique, même si l'intensité d'un chant à l'autre change. En haut, deux chants de deux mâles différents dont le rythme et la durée des salves sonores (ou phrasés) composant le chant sont différents. Le découpage temporel du chant des deux sexes diffère : le chant de la femelle présente en moyenne deux fois plus de salves que celui du mâle. Le premier système de code vocal utilisant le phrasé est confirmé par un second code basé sur le décalage fréquentiel entre les deux voix émises par les deux sources sonores (ou syrinx), l'une ayant une voix plus aiguë que l'autre (Voir ci-contre). Chez un même empereur, le décalage entre ses deux voix est toujours identique alors qu'il diffère toujours d'un individu à l'autre. Avec un code d'identification du phrasé très performant doublé d'un code « deux voix » moins performant, la confusion entre couveurs est impossible, bien qu'elle ne repose que sur l'acoustique et que les chanteurs soient mobiles et nombreux. De plus, les manchots évitent de chanter à moins d'une dizaine de mètres les uns des autres, sorte de règle de politesse innée qui constitue une adaptation anti-brouillage destinée à éviter les erreurs d'identification vocale aboutissant à un échec reproductif.





NICOLAS COILLARD / HTTP://NICOLASCOILLARD.EU



DU DUVET AU PLUMAGE ISOLANT

Les poussins entament leur mue au moment de la débâcle estivale. En cas de fonte précoce, les jeunes manchots ne peuvent survivre dans l'eau avec leur seul duvet.

à chanter, ses voisins qui étaient sur le point de le faire restent muets. Ce fait a été observé maintes fois, puis testé par mes collaborateurs et moi-même en diffusant un chant à proximité d'un manchot empereur qui tombait la tête pour chanter, mais restait muet. Dans le milieu particulièrement contraignant de l'hiver antarctique, on pourrait dire qu'il est apparu une sorte de « règle de politesse » qui empêche les manchots empereurs de se « couper la parole » ! Autre adaptation acoustique par défaut, lorsque les deux « fiancés » ont chanté, ce qui leur a permis de connaître leur sexe, et que le couple est formé, ils deviennent muets. La parade nuptiale se déroule silencieusement chez cette seule espèce de manchot, sans doute pour éviter à

cette époque la formation de trios ou quatuors dont nous avons vu qu'ils empêchaient la reproduction, Enfin, lorsque le couple doit se déplacer dans la foule, courant le risque de se perdre de vue et ne pouvant chanter, les conjoints marchent dans les pas l'un de l'autre et adoptent une curieuse « démarche balancée ». Cette démarche caractéristique les différencie des voisins et constitue une sorte de repérage visuel qui leur permet de se retrouver sans qu'ils aient besoin de chanter. À la ponte seulement, et avant la séparation de deux mois, la femelle entame une série de duos avec le mâle, qui récupère l'œuf et le rendra au retour de la femelle contre sa signature acoustique qu'il aura mise en mémoire

50 ans de suivi des colonies de manchot empereur

Lorsque je suis devenu responsable du programme d'écologie des oiseaux et mammifères des Terres Australes et Antarctiques Françaises en 1985, j'avais participé à plusieurs opérations de baguage ponctuelles sur le terrain. Je me suis dit qu'il était dommage que ces études ne soient pas prolongées et systématisées. A partir de ces quelques fichiers oubliés au fond d'un tiroir, j'ai en quelques années choisi les espèces et les colonies les plus faciles d'accès sur le continent antarctique près de la base côtière de Dumont d'Urville, et dans les îles subantarctiques d'Amsterdam, de Crozet et de Kerguelen, dont la colonie de manchot empereur de Pointe Géologie à Dumont d'Urville, établi un calendrier des contrôles à effectuer régulièrement pour qu'avec le minimum de travail standardisé, le maximum de résultats puisse être obtenu quel que soit le bagueur et dans différents domaines comme la biologie de reproduction, la démographie, le suivi à long terme des populations et de leur succès reproducteur, etc... Peu à peu, nous nous

sommes aperçus que les animaux les plus aquatiques (manchots et phoques) étaient gênés par les marques alors que les oiseaux volants pouvaient les porter toute leur vie sans problème. Depuis ma retraite, mon ancienne équipe du laboratoire de Chizé gère seule ces contrôles sur une vingtaine d'espèces suivies sans interruption depuis plus d'un demi-siècle en quatre localités. Notre pays dispose ainsi d'un observatoire à long terme de l'océan Austral qui permet de mesurer les effets des changements globaux sur la faune australe et de comprendre les mécanismes mis en œuvre puisque les oiseaux marins interviennent à différents niveaux des chaînes alimentaires de l'océan Austral. Je me souviens en souriant de mes débuts lorsqu'un membre de la commission du CNRS me reprochait mon manque d'imagination et ma paresse qui m'empêchaient de changer de programme chaque année... Ces "défauts" nous ont permis de collecter pendant 50 ans les données de ce qui constitue aujourd'hui le plus long suivi au monde de populations animales. P.J.



NICOLAS COILLARD / HTTP://NICOLASCOILLARD.EU

TEMPÉRATURE TROPICALE AU COEUR DE L'HIVER.

En faisant la « tortue », les manchots réussissent à maintenir une température de 37,5° C au sein de la formation quand la température ambiante est de -20 à -40° C avec des vents de 200 km/h, soit un pouvoir refroidissant de l'air d'environ -200° C.

lors de ces échanges vocaux.

En conclusion, que ce soit dans leur chant ou dans leur silence, les manchots empereurs sont étroitement adaptés à des conditions extrêmes qui, au cours des milliers d'années de leur évolution, ont sélectionné des comportements surprenants de prime abord mais, en fin de compte, très fonctionnels. ■

Pour en savoir plus

- « Le manchot, fantaisie de la nature ou modèle de communication ? », par Pierre Jouventin, Thierry Aubin et A. Seabird (2002). Pour la Science, Dossier 34 : 84-89.
- « La signature vocale du manchot », par Pierre Jouventin (2002). Science et Avenir Hors Série 129 : 14-19
- « La communication animale aux carrefours de la connaissance », par Pierre Jouventin (2002). Pour la Science, Dossier 34 : 2-4.
- « La Signature vocale des manchots », film éducatif de P. Jouventin (1999), CERIMES / www.cerimes.fr/.
- « Le Paradoxe des empereurs », film éducatif de T. Thomas et P. Jouventin (1999), CERIMES / www.cerimes.fr/.

Effet cocktail party chez les grands manchots



www.lecerclepolaire.com