

Un bénéfice quasi universel semble être une meilleure détection des appels. En effet, le système auditif d'un individu serait plus sensible aux signaux similaires à ceux qu'il émet. Selon certains scientifiques, cette sensibilisation sélective favorise la détection des appels concordants et pousse ceux qui écoutent à y prêter attention, un peu comme quand on entend son nom prononcé au milieu d'une foule bruyante : notre système sensoriel perçoit cette information importante malgré le bruit ambiant.

Un système auditif plus sensible aux cris concordants

Plusieurs études sur le toui à lunettes (*Forpus conspicillatus*), un petit perroquet d'Amérique du Sud, accréditent cette thèse. Le toui à lunettes vit en groupes de 10 à 25 individus, souvent apparentés ou en couple. Ralf Wanker et ses collègues de l'Université de Hambourg, en Allemagne, ont observé que chaque perroquet produit à la fois un appel de contact spécifique – son appel de signature – et des imitations des appels de signature de ceux avec qui il interagit. Grâce à des cris diffusés par un haut-parleur, ces biologistes ont montré que les oiseaux répondent plus fortement à un appel si ce dernier imite leur propre appel de signature : cette imitation attire donc leur attention.

La perruche ondulée (*Melopsittacus undulatus*), ou perruche commune, manifeste un comportement similaire. Steven Brauth et ses collègues de l'Université du Maryland ont montré que l'activité cérébrale d'une perruche entendant un appel diffère selon que cet appel est similaire au sien ou non. Ce résultat suggère que les appels concordants sont traités différemment par le cerveau et étaye l'idée que les individus sont plus sensibles aux appels similaires aux leurs.

La concordance vocale apporterait donc un bénéfice aux animaux qui émettent les appels, les « signaleurs », en leur assurant une meilleure écoute. Toutefois, pour qu'elle persiste au sein d'une espèce, il faut que les appels concordants bénéficient aussi aux « destinataires », les individus qui écoutent les appels puis y répondent. Si l'imitation exploitait la sensibilité sensorielle des destinataires en permettant aux signaleurs de les manipuler sans gain pour eux, la valeur

sélective de ceux qui répondent aux appels concordants serait diminuée par rapport à ceux qui les ignorent, de sorte que ce comportement de réponse finirait par disparaître.

La plupart des cas de concordance des appels connus concernent des couples d'animaux. La concordance favoriserait alors l'acceptation d'un partenaire sexuel, et donc les chances de se reproduire. Ainsi, les mâles de plusieurs espèces, notamment le ouistiti pygmée (*Callithrix pygmaea*), l'éléphant d'Afrique (*Loxodonta africana*) et plusieurs oiseaux, modifient leurs appels pour imiter les femelles. Arla Hile et ses collègues de l'Université Irvine, en Californie, ont observé ce phénomène chez des perruches

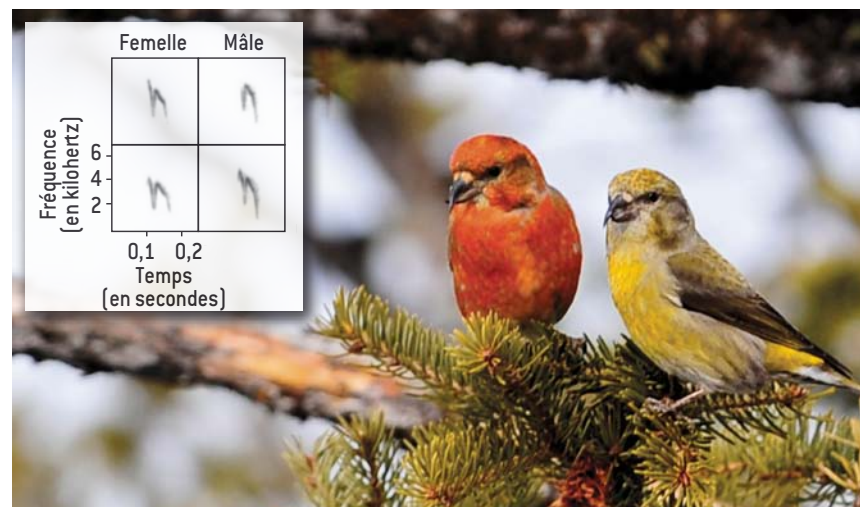
■ L'AUTEUR



Kendra SEWALL est biologiste à l'Université Duke, à Durham, et à l'Université de Caroline

du Nord, à Chapel Hill, aux États-Unis.

Article publié avec l'aimable autorisation de *American Scientist*.



3. LA CONVERGENCE DES CRIS s'effectue souvent dans le cadre du couple. Dans la plupart des cas, le mâle imite les cris de la femelle, qui l'accepte alors plus facilement. En haut à gauche sont représentés les appels de contact de becs-croisés des sapins avant (*rangée du haut*) et après (*rangée du bas*) la formation du couple : ils sont devenus plus ressemblants. Lors de la couvaison, ces vocalisations concordantes aideront le mâle à distinguer son nid de ceux des autres oiseaux et à rentrer nourrir la femelle. On retrouve cette convergence des cris dans les couples chez plusieurs espèces, tels le ouistiti pygmée (*en bas*) et l'éléphant d'Afrique.

Un continuum de capacités d'apprentissage

La plupart des espèces décrites dans cet article sont capables d'imiter des sons entièrement nouveaux, une faculté rare dans le monde animal : elle n'est avérée que chez les humains, les cétacés, les éléphants, les chauves-souris et certains oiseaux. Chez ces espèces, la convergence vocale est fréquente : elle consiste à modifier légèrement la fréquence, la durée, le rythme, etc. des vocalisations, afin de les faire ressembler à celles de leurs congénères. On découvre de plus en plus d'espèces aux capacités d'apprentissage moins élaborées, mais qui sont tout de même capables de convergence vocale. C'est le cas de certains primates, des souris, des chèvres et sûrement de beaucoup d'autres mammifères.

L'apprentissage vocal, même rudimentaire, semble requérir

une organisation cérébrale particulière. Cette dernière inclut un contrôle des vocalisations par les aires motrices du lobe frontal (le cortex moteur chez l'homme), qui doivent avoir des connexions directes avec les neurones moteurs du tronc cérébral. En outre, un retour auditif est nécessaire à l'ajustement des vocalisations.

On retrouve ces caractéristiques chez l'homme et chez les oiseaux qui apprennent leurs vocalisations. On les a aussi récemment découvertes chez la souris. Elles restent à déceler chez les autres espèces capables d'apprentissage vocal. Chez celles qui en sont incapables, les cris seraient contrôlés par des aires cérébrales plus profondes et un animal sourd dès la naissance émet les mêmes vocalisations que s'il entendait.

Ainsi, la capacité d'apprentissage vocal serait fréquente au sein du règne animal et ne serait pas binaire (soit nulle, soit très élaborée), comme on le croyait auparavant. Elle formerait plutôt un continuum : d'abord des espèces n'ayant aucune flexibilité vocale, puis d'autres pouvant ajuster légèrement certains paramètres en fonction de leur environnement social (telles les chèvres), ensuite des espèces ayant un peu plus de flexibilité (souris et primates), et enfin, les espèces capables d'imiter des sons nouveaux. Les humains sont à l'extrémité de ce continuum, avec une capacité d'imitation presque infinie, uniquement conditionnée par les sons que peut produire leur appareil vocal.

Élodie Briefer
École polytechnique
fédérale de Zurich

mâles pendant la période de formation des couples, qui dure plusieurs semaines ; une fois le couple constitué, les deux partenaires émettaient des appels similaires, spécifiques de leur couple, durant toute la saison de reproduction. Dans de tels cas, les mâles (les signaleurs) bénéficient de la concordance vocale, qui leur assure l'acceptation d'une femelle ; selon certains éthologues, les femelles (les destinataires) en retirent aussi un bénéfice, car la concordance indique la volonté du mâle de s'engager dans le couple.

Chez certaines espèces, les femelles modifient aussi leur appel ; les deux membres d'un couple convergent alors progressivement vers un nouvel appel, qui diffère de ceux d'origine. J'ai notamment montré ce phénomène en 2009 chez le bec-croisé des sapins *Loxia curvirostra* (voir la figure 3). Dans ce cas, la convergence peut refléter un investissement mutuel dans le lien social, plutôt que l'effort de l'un pour attirer l'autre.

Chez les couples, la concordance des appels servirait aussi à coordonner les soins dispensés aux jeunes. En effet, elle est fréquemment associée à des soins biparentaux. Ainsi, la reproduction est plus souvent couronnée de succès, les poussins étant plus nombreux à survivre. Le cas du chardonneret (espèces du genre *Carduelis*)

est un exemple classique, décrit par Paul Mundinger, du *Queens College* à New York. Comme de nombreux autres oiseaux chanteurs des climats tempérés, les mâles nourrissent leur partenaire pendant la couvaison, puis les petits après l'éclosion. Lorsqu'ils reviennent vers le nid avec de la nourriture, ils émettent des appels de contact similaires à ceux de leur partenaire, et les femelles se rendent brièvement à la sortie du nid pour être alimentées. P. Mundinger a exposé des femelles chardonnerets aux appels de leurs partenaires et à ceux d'autres mâles, préalablement enregistrés : les femelles ne se sont rapprochées que du haut-parleur émettant les appels de leurs partenaires et ont demandé de la nourriture en réponse.

Chez certains animaux, l'appel est familial : les petits apprennent à émettre des appels similaires à ceux de leurs parents, ce qui aide ces derniers à les retrouver lorsqu'ils rapportent de la nourriture. Parents et poussins en bénéficient, les premiers parce qu'ils augmentent leur succès reproductif, les seconds parce qu'ils accroissent leur chance de survie. En 1980, Ian Rowley, du CSIRO (Organisation de recherche scientifique et industrielle du Commonwealth), en Australie, a observé ce phénomène chez les cacatoès rosabins (*Eolophus roseicapilla*). Ces oiseaux australiens vivent en grandes colonies et nichent dans des cavités, de sorte que les parents ont parfois du mal à identifier l'entrée de leur nid. Les poussins répondent aux parents lorsqu'ils les entendent approcher, ce qui les aide à se diriger et stimule le nourrissage. Quand les oisillons quittent le nid et se déplacent dans la zone de perche en l'absence des parents, les appels concordants permettent aux familles de se retrouver dans un environnement social bruyant et densément peuplé.

Un mot de passe pour les membres du groupe

La concordance vocale procure donc un avantage sélectif dans un contexte familial. Qu'en est-il au sein d'un groupe social plus large ? Des biologistes ont montré qu'elle offre aussi différents bénéfices aux individus. Elle facilite par exemple la recherche et la protection coopérative des ressources, telle la nourriture, contre des groupes concurrents, d'où un meilleur accès individuel à ces ressources.

BIBLIOGRAPHIE

G. Arriaga et al., Of mice, birds, and men : the mouse ultrasonic song system has some features similar to humans and song-learning birds, *PLoS One*, vol. 7, pp. 1-15, 2012.

K. Sewall, Early learning of discrete call variants in red crossbills : Implications for reliable signaling, *Behavioral Ecology and Sociobiology*, vol. 65, pp. 157-166, 2011.

V. Deecke, The structure of stereotyped calls reflects kinship and social affiliation in resident killer whales (*Orcinus orca*), *Naturwissenschaften*, vol. 97, pp. 513-518, 2010.

K. Sewall, Social experience modifies behavioural responsiveness to a preferred vocal signal in red crossbills, *Loxia curvirostra*, *Animal Behaviour*, vol. 77, pp. 123-128, 2009.

W. Searcy et S. Nowicki, Un chant d'oiseau honnête, *Pour la Science*, n° 370, août 2008.