

Des tourtereaux qui en ont dans le ciboulot !

Samara DANIEL

Les corvidés (corbeau, corneille, pie, geai), sont généralement connus pour posséder des capacités cognitives complexes, surpassant notamment, dans certaines domaines, celles des chimpanzés. Le cassenoix d'Amérique (*Nucifraga columbiana*), par exemple, peut cacher durant une seule et unique saison plus de 30.000 graines dans des milliers de sites différents, et en retrouver de nombreuses malgré un paysage changeant, comme lorsqu'il est recouvert de neige en hiver.

Récemment, ce qui reste moins bien connu cependant, certaines études sur le comportement de cache des corvidés suggèrent que le grand corbeau (*Corvus corax*) et le geai buissonnier (*Aphelocoma californica*) sont capables d'attribuer à leurs congénères leurs propres états mentaux. Ce qui, selon certains chercheurs, impliquerait l'existence d'une 'théorie de l'esprit' (*ToM-like*) chez ces oiseaux. De plus, le comportement de cache changeant suivant que l'observateur de la cache est le partenaire sexuel du cacheur ou un piller potentiel, on peut supposer que ces oiseaux soient également capables de prendre en compte les caractéristiques individuelles de leurs congénères.

Egalement, la capacité des pies bavardes (*Pica pica*) à se reconnaître dans le miroir, le voyage mental dans le temps des geais buissonniers (*Aphelocoma californica*), ou encore la manufacture d'outils des corbeaux Calédoniens (*Corvus moneduloides*), sont autant de comportements dont certains scientifiques soupçonnent aujourd'hui n'être plus l'apanage des humains.

Cependant, le but de cet article n'est pas de présenter de façon détaillée les capacités cognitives observées chez les oiseaux ni de les discuter, mais plutôt de chercher ce qui a pu faire, qu'au cours de l'évolution, ils développent ces capacités. Ainsi, quels sont les facteurs responsables de l'évolution des capacités cognitives ?

L'Hypothèse de l'Intelligence Sociale

En 1970, un neurobiologiste connu sous le nom d'Harry JERISON distingua deux types de zones cérébrales. Les premières étaient nécessaires pour répondre aux besoins primaires du corps. Les secondes, étaient quant à elles susceptibles d'être impliquées dans des tâches cognitives plus complexes et ont augmentés au cours du temps chez les oiseaux et les mammifères. Cette évolution cérébrale, anormalement grande chez certains groupes d'animaux, notablement chez les primates, fut une énigme durant de longues années. En effet, pourquoi avoir développé un cerveau supérieur à la taille minimum requise pour rester en vie ?

Les explications classiques se focalisèrent tout d'abord sur la résolution de problèmes écologiques. Par exemple, chez les primates, les espèces ayant un grand cerveau ont de plus grands espaces vitaux (ce qui impliquerait peut-être des cartes mentales plus sophistiquées) et les frugivores ont de plus grands cerveaux que les folivores (peut-être parce que les fruits sont moins localisables et disponibles que ne le sont les feuilles).

Néanmoins, bien que ces hypothèses aient grandement participé à prendre davantage en compte les facteurs écologiques pour comprendre un comportement donné, elles n'ont pas permis d'expliquer de manière réellement pertinente pourquoi les primates nécessitent de plus grands cerveaux.

L'évolution du cerveau chez les primates

C'est en 1976 que Nicholas HUMPHREY supposa que les individus vivant au sein de groupes sociaux stables font face à des demandes cognitives spécifiques, contrairement aux individus solitaires (ou vivant dans des agrégations instables). Pour maintenir la cohésion du groupe, les membres doivent être capables de répondre à leurs propres besoins tout en coordonnant leurs comportements avec les autres. Cela implique, par exemple, de gérer les conflits directs et indirects générés en fourrageant dans le même espace.

Pour appuyer sa théorie, et dans le but de mieux comprendre la relation entre les facteurs qui corrélaient avec la taille cérébrale, HUMPHREY mena des analyses sur les primates. Selon ces dernières, la pression de sélection clé qui promeut l'évolution de larges cerveaux, est explicitement sociale.

S'inspirant de cette première théorie, l'Hypothèse du Cerveau Social (HCS) fut par la suite proposée par DUNBAR et SCHULTZ. Cette dernière suppose que le néocortex des primates co-évolua avec le traitement de l'information sociale. En effet, chez les primates, la taille relative du néocortex corréla avec la taille du groupe social. Cette hypothèse reste aujourd'hui la moins contestée.

A la fin des années 80, BYRNE et WHITEN ont également proposé l'Hypothèse de l'Intelligence Machiavélique. Selon ces auteurs, ce qui différenciait les primates des autres espèces animales était la complexité de leurs vies sociales. Malheureusement, le terme "machiavélique" fut largement interprété comme impliquant la tromperie, la manipulation et la connivence – des traits dont la majorité scientifique était réticente à attribuer à une espèce autre que *Homo sapiens*.

Cet accent, mis sur l'importance de prédire et de manipuler ses congénères, mena au développement de la Théorie de l'Esprit comme sujet de recherche majeur en psychologie à la fois comparée et développementale. Cette capacité, que nous nous sommes longtemps attribués, correspond à la faculté de prédire et donc d'agir sur les intentions, les désirs et les croyances d'autrui.

Illustrons ce phénomène par l'exemple de Dandy, un chimpanzé de rang inférieur étudié par Franz DE WALL. Chez les chimpanzés, le système social est hiérarchique, un mâle alpha dominant les autres membres du groupe et copulant de manière privilégiée avec les femelles. Dandy développa de nombreuses ruses pour tromper les mâles dominants, afin de garder de la nourriture pour lui-même, ou de copuler avec des femelles. La suivante est l'une des plus connues : un jour, Dandy surprit sa femelle favorite en train de s'accoupler avec un autre mâle de rang inférieur. Un mâle chimpanzé 'normal' aurait spontanément attaqué ce rival. Plutôt, Dandy alla chercher le mâle dominant et le conduisit au lieu-dit pour qu'il puisse être à son tour le témoin de la scène d'adultère. Par cette machination, le mâle dominant se chargea de punir le mécréant fornicateur à la place de Dandy. Ainsi, sans avoir eu à combattre et, par conséquent, risquer de se mettre en danger, Dandy fut vengé.

La Théorie de l'Esprit est une capacité complexe qui émerge chez l'enfant à partir de 4/5 ans. Avant cet âge, les petits humains éprouvent de grandes difficultés à différencier leurs connaissances de celles d'autrui. En effet, l'enfant qui vous regarde la bouche entourée de chocolat et qui vous affirme avec la plus belle des innocences qu'il n'a pas touché au gâteau prévu pour le goûter, témoigne de cette incapacité. Malheureusement, cette faculté peut parfois tourner à un certain machiavélisme dans nos sociétés, en facilitant l'ascension sociale de nombreux despotes dont la capacité à opprimer autrui est bien plus développée que la capacité à diriger...

La vie sociale des corvidés

A l'instar de nombreux primates non humains, certains oiseaux vivent dans des groupes sociaux complexes. Les corvidés sont pour la plupart sociaux et sédentaires, mais le degré de socialité varie d'espèce en espèce et parfois même de population en population.

Parmi eux, les corbeaux freux (*Corvus frugilus*) sont peut-être les plus sociaux, pouvant se regrouper à plus de 60.000 individus en hiver, leur société de fission-fusion est semblable à celle observée chez les chimpanzés, les dauphins ou encore les singes araignées. En effet, ils se regroupent en colonies durant la période de reproduction puis, une fois que les juvéniles sont devenus indépendants, les paires se dispersent pour fourrager ou rejoignent d'autres groupes de congénères pour migrer. A chaque saison de reproduction, le couple se retrouve, réoccupant très souvent le même nid que les années précédentes.

Les corbeaux freux forment ce qu'on appelle des alliances, le couple partage et s'offre mutuellement de la nourriture, la cache ensemble, s'épouille et se protège

réciroquement lors d'interactions agonistiques avec des congénères. De plus, on constate également des comportements de consolation entre les partenaires après une forte agression, indépendants de la victoire ou de la défaite du combattant. Lorsque l'un des partenaires est attaqué par un corbeau de rang élevé, le couple ira par la suite se venger en attaquant non pas le même corbeau de rang élevé, mais un corbeau de rang inférieur qui lui est génétiquement apparenté.

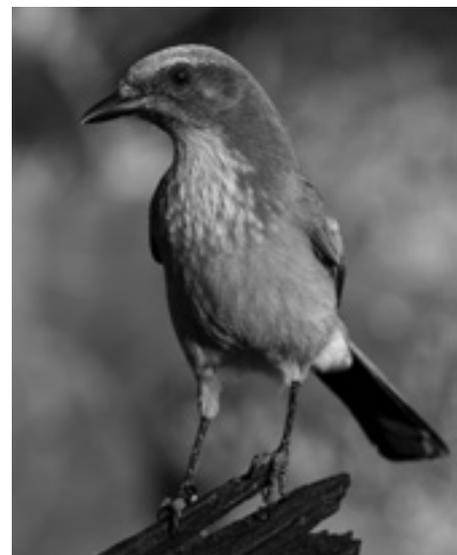
Pour tester si, à l'instar des primates, le fait de vivre dans de larges groupes sociaux permet de développer des capacités cognitives complexes chez les oiseaux, une étude a été réalisée sur des geais des pinèdes (*Gymnorhinus cyanocephalus*) (vivant en groupe) et des geais buissonniers (*Aphelocoma californica*) (assez solitaires). L'expérience portait sur deux tâches cognitives impliquant la capacité de trouver et d'évaluer des relations sociales. Les geais des pinèdes apprirent à trouver des relations multiples dyadiques plus rapidement et avec une meilleure précision que les geais buissonniers, et développèrent un mécanisme d'inférence transitive plus efficace et plus précis. Mais y a-t-il pour autant une démonstration claire de l'association entre la complexité sociale et la cognition chez ces oiseaux ?

Si l'on se fit à la Théorie de la Modularité de l'Esprit, qui implique l'évolution de mécanismes cognitifs distincts spécifiques d'un domaine, il paraît plausible que les geais des pinèdes aient pu développer des capacités cognitives complexes spécifiquement dans le domaine social, face aux pressions que leur impose leur environnement. Mais ont-ils pour autant développés des capacités cognitives *générales* plus complexes ?

Après avoir observé un congénère cacher de la nourriture, les geais du Mexique (*Aphelocoma ultramarina*) (très sociaux), ne retrouvèrent pas plus efficacement leurs caches que les cassenoix d'Amérique (*Nucifraga columbiana*) et les geais buissonniers... De plus, ces derniers posséderaient une forme de mémoire épisodique (*episodic-like memory*), ce qui n'a jusqu'à aujourd'hui été expérimentalement montré que chez l'*Homo sapiens*.

Bien que les geais buissonniers ne vivent pas dans de larges groupes sociaux, ils peuvent reconnaître le statut social de leurs congénères, et s'en servir pour les manipuler dans leurs comportements de cache.

En effet, dans une étude de BUGNYAR *et al.* (2002), un corbeau cacheur (A) pouvait cacher de la nourriture alors qu'un corbeau observateur (B) pouvait observer le corbeau cacheur (A) derrière une baie vitrée. Les corbeaux ont l'habitude de piller les caches de leurs congénères. Le corbeau cacheur (A) *sait* très bien qu'il est observé et va



© shutterstock



donc faire comme si de rien n'était, en allant cacher sa nourriture à un endroit donné (cache 1). Mais, dès qu'il voit que le corbeau observateur (B) s'est retourné ou est occupé, alors il va se ruer sur la nourriture qu'il a cachée et la déplacer rapidement à un endroit plus secret (cache 2). Par la suite, dès qu'il est permis au corbeau observateur (B) de pénétrer dans la volière du corbeau cacheur (A), alors il se précipite pour investiguer la cache 1.

Le corbeau observateur (B) fait partie des corbeaux « espions », c'est-à-dire de ceux qui ont l'habitude de piller les caches de leurs congénères. Et ces corbeaux sont très « paranos », car si on leur permet de cacher de la nourriture dans un endroit sans vis-à-vis, ils ne peuvent s'empêcher de la recacher plusieurs fois d'affilées. A l'inverse, les corbeaux naïfs (ceux qui ne volent jamais les caches des autres mais qui se font toujours voler les leurs) cacheront une seule fois leur butin. Ainsi, l'expérience, donc le fait de savoir qu'un voleur peut à son tour se faire voler, influence directement le comportement de cache chez ces corvidés.

Les geais buissonniers et les grands corbeaux (ne vivant pas en groupe large) semblent posséder des capacités sociales sophistiquées, l'Hypothèse de l'Intelligence Sociale ne semble pas s'appliquer aux corvidés. Mais n'est-ce pas plutôt la manière de la formuler qui freine notre compréhension sur l'évolution des capacités cognitives ?

Le cas du corbeau Calédonien (*Corvus moneduloides*)

Le système social de ce corbeau utilisateur et constructeur d'outils est celui qui s'apparente le plus à celui de nos sociétés occidentales. En effet, aucun primate ne dispose de ce type de structure sociale qui se compose d'un couple monogame mâle et femelle vivant avec sa progéniture et l'élevant pendant plusieurs années. Chez ces corbeaux, l'unité sociale de base, c'est donc la famille. Pour cela, certains chercheurs considèrent que cette espèce n'est pas « hautement sociale », la taille de son réseau social étant beaucoup plus petite que celle de nombreux corvidés. Et pourtant, cet oiseau est capable de résoudre des problèmes cognitifs complexes en laboratoire, et possède l'indice d'encéphalisation allométrique aviaire le plus développé. Ainsi, la nécessité de devoir gérer des relations avec un nombre important de congénères ne semblait pas avoir été une pression de sélection importante.

Cependant, si nous analysons de plus près les caractéristiques de la vie sociale chez cette espèce, nous observons que les partenaires sexuels restent ensemble toute la vie. De plus, les parents sont très tolérants avec les jeunes et continuent parfois de les nourrir durant la seconde année et plus encore. La longue période de soin parental chez ces oiseaux est en grande partie responsable des rapports de haute qualité. On rapporte aussi que les corbeaux captifs interagissent majoritairement avec la famille immédiate, ce qui laisse supposer que des rapports sociaux de haute qualité au sein de petites unités familiales pourraient avoir contribué à l'évolution de l'intelligence.

Les geais des pinèdes, qui pratiquent l'élevage en communauté, permettent à leurs juvéniles de rester dans la zone de fourrage parental pendant des périodes prolongées après l'envol. Le même cas est observé chez la corneille de Guam (*Corvus Kubaryi*), espèce endémique, qui n'existe aujourd'hui plus que sur l'île de Rota, dans l'archipel des Mariannes.

Chez le corbeau Calédonien, un soin biparental prolongé permettrait aux oiseaux inexpérimentés d'apprendre des techniques complexes de fourrage. À la fin de leur première année, les jeunes n'ont pas atteint le niveau de compétence des adultes dans l'utilisation d'outils, mais sont suffisamment indépendants pour se nourrir seuls. Le fait que les parents continuent de les nourrir au cours de la seconde année permettrait alors aux jeunes d'améliorer et de perfectionner la manipulation des outils en observant leurs aînés et en utilisant leurs outils délaissés.

Révision de l'Hypothèse de l'Intelligence Sociale

Ainsi, malgré le fait que de nombreux auteurs aient utilisés la taille de groupe comme une mesure de l'intelligence, ce seul critère ne semble pas pertinent. En effet, il n'existe aucune corrélation entre la taille du cortex préfrontal des oiseaux et la taille du groupe. Et l'un des plus gros cerveaux du monde aviaire fut trouvé chez la chouette, qui est pourtant une espèce solitaire. Par conséquent, l'Hypothèse de l'Intelligence Sociale fut redéfinie en basant non pas ses prédictions sur la quantité, mais sur la *qualité* des rapports sociaux. Bien que les corbeaux freux se retrouvent couramment par milliers pour fourrager, il est très peu probable qu'ils se reconnaissent et interagissent tous entre eux. De nombreuses espèces

aviaires développent des relations sociales complexes uniquement au sein de l'unité de reproduction (partage équitable du temps d'incubation et de nourrissage, gestion du temps chez les adultes pour fourrager...).



© shutterstock

Par conséquent, le type et la qualité des relations sociales seraient des facteurs plus importants pour prédire l'intelligence que la taille du groupe. Cette supposition est par ailleurs aujourd'hui largement supportée, depuis que l'on sait que la taille du cerveau est fortement corrélée au lien du couple chez les oiseaux.

Recherches en cours



© fotolia

Afin de tester les prédictions de l'Hypothèse de l'Intelligence Sociale, nous avons choisi de comparer plusieurs espèces aviaires dans une tâche de résolution de problème. Le paradigme est le suivant : les sujets doivent utiliser un outil pour obtenir une récompense alimentaire hors de portée de bec. Les espèces sont sélectionnées suivant qu'elles possèdent une structure sociale complexe et non complexe au sein de la paire de reproduction (monogamie stricte versus monogamie à court terme).

Une des espèces qui se porte bien à cette étude est l'urubu noir (*Coragyps atratus*). En effet, dès qu'un urubu a trouvé « l'oiseau rare », le couple se forme et reste uni pour la vie. De plus, ce qui est assez rare, l'étude des empreintes génétiques a montré qu'il n'existait pas de copulations hors couples. En effet, bien que de nombreuses espèces restent unies durant la saison de reproduction, notamment pour l'incubation et le soin des jeunes, il arrive fréquemment qu'un des partenaires cherche avidement à se reproduire avec d'autres dès que son compagnon s'est absenté pour trouver de la nourriture... D'un point de vue évolutif, ce comportement permet au mâle de propager ses gènes à la génération suivante et à la femelle de diversifier ceux de sa progéniture.

Ainsi, contrairement à la plupart des oiseaux, les urubus font preuve d'une fidélité exemplaire et pratiquent même un partage équitable des tâches. En effet, les partenaires couvent à tour de rôle leurs œufs, se nourrissent mutuellement quand un des individus est au nid et prennent ensemble soin des petits lorsque les œufs ont éclos. De plus, s'il arrive qu'un urubu essaye de s'accoupler avec un individu qui n'est pas son partenaire, le groupe le punit sévèrement.

D'autres espèces, comme la veuve dominicaine (*Vidua macroura*), beaucoup plus « volage » et sans attaches affectives, ont été sélectionnés. Cet oiseau, à l'instar du célèbre coucou gris (*Cuculus canorus*), est connu pour pratiquer le parasitisme de ponte. En effet, la femelle (le parasite) pond ses œufs dans la nichée d'une autre espèce (l'hôte), afin que cette dernière incube ses œufs et les élève jusqu'à maturité.

Cette comparaison inter-espèces nous permettra d'évaluer si les oiseaux qui partagent des liens sociaux complexes au sein de la paire de reproduction possèdent des capacités cognitives plus développées, dans le but d'en savoir plus sur la cognition aviaire en général et de la nôtre en particulier.

Samara DANIEL
Doctorante en cognition aviaire.
Sous la direction de François OSIURAK
et de Auguste VON BAYERN.