

Gertie est une pie bavarde (*Pica pica*), comme vous en avez déjà souvent croisé. Sauf que celle-ci nous a étonnés un jour de 2006, en se prêtant à l'une de nos expériences dans notre laboratoire de l'université de la Ruhr, à Bochum, en Allemagne. Mes collègues, Helmut Prior, Ariane Schwarz, et moi-même avons recouvert sa tête d'un linge afin de coller un bout de post-it jaune sur le plumage noir de sa gorge, sans qu'elle ne s'en rende compte. Puis, retirant le tissu, nous l'avons laissée seule face à un miroir et sommes allés l'observer sur un écran depuis une autre pièce. Qu'a fait l'oiseau alors ?

Se voyant dans le miroir, Gertie s'est tout de suite gratté vigoureusement la gorge pour retirer le Post-it. Cette expérience dite « du miroir » est un test pour déterminer si un animal est capable de se reconnaître. Les enfants, à partir de l'âge de 18 mois, et les singes, entre autres, passent ce test haut la main, preuve qu'ils comprennent que l'image renvoyée par le miroir est la leur. Mais jamais encore on n'avait vu un oiseau réussir ce test. Gertie l'a fait. Et, une fois débarrassée du papier jaune, elle s'est détendue en se regardant dans le miroir...

Le succès de notre pie était-il le fait d'un heureux et excitant hasard ? Gertie n'a-t-elle pas simplement cherché à se débarrasser de quelque chose qui la grattait ? Pour en avoir le cœur net, nous avons à nouveau testé Gertie dans des conditions identiques, mais, dans un premier cas, l'autocollant était noir et à peine visible sur ses plumes, et dans un second, il était toujours jaune sans miroir face à l'oiseau. Dans aucun des deux cas, notre pie n'a cherché à retirer l'autocollant. Parce qu'elle ne le voyait pas sur son propre plumage. Et comme d'autres pies se sont comportées de cette façon dans les mêmes circonstances, nous en avons conclu que ces oiseaux comprennent que, dans un miroir, c'est leur reflet qu'ils voient.

LA PIE A CONSCIENCE D'ELLE-MÊME

À cette époque, seuls les humains et quelques mammifères dotés d'un gros cerveau – chimpanzés, orangs-outans, éléphants indiens et grands dauphins – avaient réussi l'expérience du miroir, laquelle met en évidence une aptitude cognitive complexe : la conscience de soi, ou la capacité d'introspection qui permet de se reconnaître en tant qu'individu distinct de l'environnement et de ses semblables. Ce résultat ébranlait l'idée dominante depuis plus d'un siècle selon laquelle de telles capacités nécessitent un gros cortex, c'est-à-dire une couche cérébrale externe épaisse. Selon cette théorie, les oiseaux étant

dépourvus de cortex, ils ne pouvaient pas se reconnaître dans un miroir ni réussir d'autres tests cognitifs complexes.

Or depuis quelques années, l'étude de leur cognition prouve exactement le contraire : au fil de centaines de millions d'années, l'évolution a permis le développement de facultés cognitives communes aux humains et aux oiseaux, même si leurs structures cérébrales sont très différentes. Avoir conscience de soi, apprendre des choses complexes et prendre des décisions font aussi partie de l'arsenal cognitif des corvidés et des perroquets.

Alors, pourquoi les biologistes croyaient-ils les oiseaux incapables de telles compétences ? Il faut remonter à Ludwig Edinger (1855-1918), à la fin du XIX^e siècle, pour le comprendre. Ce neuroanatomiste de l'université Goethe, à Francfort, a consacré sa carrière à déterminer l'évolution du cerveau et de la cognition des vertébrés. Il pensait que l'évolution progresse pas à pas depuis des formes primitives vers des formes complexes, de sorte qu'à partir des poissons, elle aurait successivement produit les amphibiens, les reptiles, les oiseaux puis les mammifères. Il a ainsi mis en évidence que la plupart des composants de base du cerveau ont toujours existé chez les vertébrés.

POURQUOI CROYAIT-ON LES OISEAUX « BÊTES » ?

Toutefois, une partie du cerveau, la couche la plus externe, aurait subi des changements évolutifs plus importants que le reste, et serait la cause de l'augmentation des capacités cognitives. En effet, le cerveau primitif des vertébrés comporte deux parties principales : le pallium, plus externe, et le sous-pallium, plus interne (pallium signifiant en latin « manteau »). Chez les mammifères, le pallium comprend principalement le cortex à six couches, siège des aptitudes cognitives de haut niveau (comme le raisonnement et la planification), mais aussi des régions plus petites et plus centrales, telles



© Tim Flach

On pensait que seuls les humains et quelques mammifères à gros cerveau passaient le test du miroir



que l'hippocampe (impliqué dans la mémoire). Quant au sous-pallium des mammifères, il s'agit d'une masse homogène de neurones qui stocke des configurations de mouvements, puis les réactive.

Il en va tout autrement pour les oiseaux. Si vous regardez les dessins anatomiques établis par Edinger, vous aurez des difficultés à distinguer leur pallium de leur sous-pallium... En effet, Edinger a considéré qu'une grande partie du pallium était du sous-pallium, attribuant ainsi aux oiseaux un énorme sous-pallium et un tout petit pallium. D'où l'idée que leurs capacités cognitives seraient modestes...

Erreur! Mais comme Edinger était un scientifique de renom à l'époque et que sa théorie expliquait bien pourquoi les mammifères ont de meilleures aptitudes cognitives, ses idées erronées ont persisté pendant plus d'un siècle et influencé les neurosciences jusqu'à l'aube du xx^e siècle.

Autre raison expliquant la prétendue infériorité mentale des oiseaux: leur cerveau est minuscule comparé à celui des mammifères. Les autruches ont le plus gros, à savoir 26 grammes, à comparer aux 400 grammes du cerveau d'un chimpanzé, aux 1300 grammes de celui d'un humain et aux 9000 grammes de celui d'un cachalot... Et, pour les primates au moins, plus le cerveau est gros, plus les capacités cognitives sont élevées.

Une pie bavarde retire un autocollant de son plumage quand elle se voit dans un miroir : elle est capable de se reconnaître et a conscience d'elle-même en tant qu'individu distinct de l'environnement et des autres.

Dès lors, l'absence – apparente – d'un grand pallium cortical et la taille modeste du cerveau des oiseaux ont longtemps incité les scientifiques à croire qu'ils avaient des aptitudes cognitives limitées. Pourtant, Gertie a passé le test du miroir avec succès, ce dont sont incapables la plupart des mammifères ayant un plus gros cerveau qu'elle. Comment est-ce possible?

Ce sont les corbeaux de Nouvelle-Calédonie (*Corvus moneduloides*) qui ont aidé les chercheurs à répondre à cette question. Ces oiseaux vivent surtout des larves qu'ils extraient de crevasses dans l'écorce des arbres. En 1996, Gavin Hunt, de l'université d'Auckland, en Nouvelle-Zélande, a déjà constaté qu'ils fabriquent pour ce faire deux types d'outils. Et le processus de fabrication de ces derniers est si complexe que Hunt l'a comparé à celui des humains du Paléolithique moyen pour leurs outils lithiques (il y a entre 300 000 et 40 000 ans avant notre ère).

D'autres espèces animales utilisent des outils, mais quand on évalue correctement leurs comportements, on constate qu'ils reposent sur des réactions innées, préprogrammées dans leur génome, et non sur des traitements cognitifs de résolution de problèmes. Alors Alex H. Taylor, à l'université d'Auckland, et Russel Gray, de l'institut Max-Planck à Iéna, en Allemagne, ont tenté de mieux comprendre comment les corbeaux calédoniens manipulent les outils. Ils ont ainsi découvert que ces oiseaux sont capables de résoudre plusieurs problèmes en raisonnant : ils planifient leurs actions en se représentant mentalement des objets invisibles, et en déduisent des relations de cause à effet entre les événements observés.

Toutefois, ces corbeaux ne maîtrisent pas toute la physique de leurs actes! S'ils parviennent bien à déduire le poids d'un objet de la façon dont il se balance dans le vent, ils semblent parfois ne pas comprendre qu'un objet lourd ait plus d'impact sur la surface où il tombe qu'un plus léger.

Qu'en est-il de leur cognition sociale? Les corbeaux calédoniens savent travailler en équipe, mais ils ne comprendraient pas que leurs partenaires collaborent avec eux à une tâche, c'est-à-dire qu'ils représentent des «outils sociaux» facilitant l'accomplissement d'un objectif. En effet, ces oiseaux regardent les autres manipuler des objets, mais passent à côté des détails du comportement de leurs congénères qui permettent de suivre les séquences d'action pertinentes. Ainsi, ils visualisent le fonctionnement d'un outil, puis le reproduisent de mémoire, plutôt que d'apprendre directement des autres. Les corbeaux calédoniens ont donc une cognition physique développée, mais leur cognition sociale reste limitée. Est-ce spécifique à leur espèce?