

POUR LA SCIENCE

Édition française de Scientific American

**COMPLÉTEZ VOTRE COLLECTION
DÈS MAINTENANT !**



N° 509 (mars 20)
réf. PL509



N° 508 (fév. 20)
réf. PL508



N° 507 (jan 20)
réf. PL507



N° 506 (déc. 19)
réf. PL506



N° 505 (nov. 19)
réf. PL505



N° 504 (oct. 19)
réf. PL504



N° 503 (sept. 19)
réf. PL503



N° 502 (août 19)
réf. PL502



N° 501 (juillet 19)
réf. PL501



N° 500 (juin 19)
réf. PL500



N° 499 (mai. 19)
réf. PL499



N° 498 (avr. 19)
réf. PL498

À retourner accompagné de votre règlement à :

Pour la Science – Service VPC – 19 rue de l'Industrie – BP 90053 – 67402 Illkirch Cedex – email : pourlascience@abopress.fr



OUI, je commande des numéros de Pour la Science,
au tarif unitaire de 9,90 €.

1 / JE REPORTE CI-DESSOUS LES RÉFÉRENCES à 5 chiffres
correspondant aux numéros commandés :

1^{re} réf. _____ 01 x 9,90 € = 9,90 €
2^e réf. _____ x 9,90 € = _____ €
3^e réf. _____ x 9,90 € = _____ €
4^e réf. _____ x 9,90 € = _____ €
5^e réf. _____ x 9,90 € = _____ €
6^e réf. _____ x 9,90 € = _____ €

TOTAL À RÉGLER _____ €

Groupe Pour la Science – Siège social : 170 bis, boulevard du Montparnasse, CS20012, 75680 Paris
Cedex 14 – Sarl au capital de 32000 € – RCS Paris B 311 797 393 – Siret : 311 797 393 000 23 – APE 5814 Z

Offre valable jusqu'au 31/12/2020 en France Métropolitaine uniquement. Pour l'export, rendez-vous sur notre site internet boutique.pourlascience.fr. Les prix affichés incluent les frais de port et les frais logistiques.
Les informations que nous collectons dans ce bulletin d'abonnement nous aident à personnaliser et à améliorer les services que nous vous proposons. Nous les utiliserons pour gérer votre accès à l'intégralité de nos services, traiter vos commandes et paiements, et vous faire part notamment par newsletters de nos offres commerciales moyennant le respect de vos choix en la matière. Le responsable du traitement est la société Pour la Science. Vos données personnelles ne seront pas conservées au-delà de la durée nécessaire à la finalité de leur traitement. Pour la Science ne commercialise ni ne loue vos données à caractère personnel à des tiers. Les données collectées sont exclusivement destinées à Pour la Science. Nous vous invitons à prendre connaissance de notre charte de protection des données personnelles à l'adresse suivante : <https://rebrand.ly/charte-donnees-pls>. Conformément à la réglementation applicable (et notamment au Règlement 2016/679/UE dit « RGPD ») vous disposez des droits d'accès, de rectification, d'opposition, d'effacement, à la portabilité et à la limitation de vos données personnelles. Pour exercer ces droits (ou nous poser toute question concernant le traitement de vos données personnelles), vous pouvez nous contacter par courriel à l'adresse protection-donnees@pourlascience.fr.

2 / J'INDIQUE MES COORDONNÉES

☐ M. ☐ Mme

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

Code postal _____ Ville : _____

Téléphone _____

J'accepte de recevoir les offres de Pour la Science ☐ OUI ☐ NON

3 / JE CHOISIS MON MODE DE RÈGLEMENT

☐ Par chèque à l'ordre de Pour la Science

☐ Carte bancaire

N° _____

Date d'expiration _____

Clé (les 3 chiffres au dos de votre CB) _____

Signature obligatoire :



RETROUVEZ TOUS LES ANCIENS NUMÉROS SUR
BOUTIQUE.POURLASCIENCE.FR

L'ESSENTIEL

> Les corvidés, perroquets et autres oiseaux ont des aptitudes cognitives de haut niveau, comme le raisonnement, la flexibilité mentale, la planification, la cognition sociale et l'imagination.

> Or leur cerveau est minuscule et dénué de cortex, contrairement à celui des mammifères, qui est plus

gros et dont le cortex assure justement ces capacités cognitives complexes.

> La taille du cerveau des oiseaux est compensée par une grande densité de neurones et des signaux neuronaux qui circulent plus vite entre les réseaux cérébraux.

L'AUTEUR



ONUR GÜNTÜRKÜN
professeur
de biopsychologie
à l'université de la Ruhr,
à Bochum,
en Allemagne



Une corneille noire
(*Corvus corone*).
Comme d'autres corvidés,
cet oiseau a de bonnes
aptitudes cognitives.

L'étonnant cerveau des oiseaux

Ils savent se reconnaître dans un miroir, se servir
d'outils rudimentaires et même en fabriquer.
Ils n'ont pourtant qu'une... cervelle d'oiseau!
Paradoxe ?



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

