

Les écrans tactiles arrivent... chez les singes ! En libre accès dans l'enclos des babouins, à la station de primatologie de Rousset, près d'Aix-en-Provence, ils permettent de proposer aux animaux toute une série de tests cognitifs. Et d'apporter de nouvelles preuves expérimentales de la continuité entre les facultés mentales de l'homme et celles des primates non humains, que Charles Darwin évoquait déjà en 1871 dans son ouvrage *La descendance de l'homme et la sélection sexuelle*.

Si les premiers contacts européens avec les singes remontent aux expéditions carthaginoises du V^e siècle avant notre ère, leur étude scientifique ne commence qu'au XVIII^e siècle. Les naturalistes, tel Georges-Louis Leclerc de Buffon, en donnent alors une description anatomique précise. Dans les années 1920, les éthologues organisent des expéditions en Afrique et en Asie afin de comprendre leur comportement et leur mode de vie. Ils ramènent quelques spécimens à des zoos ou des collectionneurs privés.

Depuis cette période, les travaux sur les facultés cognitives des primates ont suivi deux voies. La première consiste à observer le comportement des animaux dans leur milieu naturel, la seconde à les étudier en captivité, dans des environnements contrôlés. Chaque approche a apporté son lot de découvertes. Les recherches de terrain ont par exemple révélé l'extraordinaire complexité de l'organisation sociale des singes : la primatologue britannique Jane Goodall a ainsi observé que les chimpanzés de Tanzanie vivent en petits groupes dirigés par un mâle dominant et se coordonnent pour chasser de petits gibiers. En proposant aux singes de résoudre des tâches précises

L'ESSENTIEL

- À la station de primatologie de Rousset, les babouins ont un accès libre à des tests cognitifs depuis leur enclos.
- Chaque singe y fait environ un millier de tests par jour.
- En augmentant peu à peu la difficulté des tâches, on découvre que les babouins sont capables de mettre en œuvre des capacités cognitives élaborées, auparavant considérées comme l'apanage de l'homme.
- On s'aperçoit aussi que le contexte social influence les performances.

© shutterstock.com/Christian Musat (page précédente)

et en récompensant les succès par de la nourriture, les recherches de laboratoire ont quant à elles révélé des capacités cognitives insoupçonnées chez ces animaux. En 1972, le chercheur américain David Premack a notamment appris à une femelle chimpanzé l'utilisation d'un langage simple en combinant des symboles en plastique.

Un laboratoire où les singes vivent en groupe

Cependant, les animaux captifs ne déploient sans doute pas toutes les ressources cognitives qu'ils mobilisent dans leur milieu naturel. Dans notre équipe, nous avons élaboré une nouvelle stratégie, à mi-chemin entre les études de laboratoire et celles de terrain. Nous avons installé des dispositifs de tests en libre accès dans des compartiments accessibles depuis un enclos de babouins (voir la figure ci-dessous). Chaque singe peut choisir de quitter momentanément son groupe social pour entrer dans un compartiment. Il y trouve un écran tactile dispensant des tests informatisés et un distributeur de récompenses, qui délivre des grains de blé. Chaque babouin porte une puce électronique, grâce à laquelle nous déterminons son identité.

Cette méthode est inspirée du concept de conditionnement opérant, proposé par les psychologues américains Edward Thorndike, au XIX^e siècle, et Burrhus Skinner, au milieu du XX^e siècle : un animal (ou un homme) tend à reproduire les comportements qui ont une conséquence positive pour lui. Ainsi, quand on récompense les bonnes réponses, l'animal se prête volontairement aux tests. Comme nous avons placé le dispositif au sein de son milieu de vie, il l'utilise tout



Le babouin sait qu'il sait... ou qu'il ne sait pas

Smaragdin. Connaissez-vous le sens de ce mot ? Non ? Vous avez alors réalisé votre ignorance et, sans doute, saisi un dictionnaire pour la combler. Autrement dit, vous êtes capable de métacognition, c'est-à-dire de savoir si vous connaissez ou non la réponse et quelles informations vous manquent. Eh bien, les babouins aussi !

Pour le montrer, nous leur avons proposé un apprentissage qui leur a pris plusieurs semaines et des dizaines de milliers d'essais, lors d'une expérience réalisée avec Raphaëlle Malassis, de notre laboratoire, et Gilles Gheusi de

l'Institut Pasteur. Nous avons présenté aux singes une grille de 12 carrés sur un écran d'ordinateur. Au cours du premier affichage, qui ne durait que quelques millisecondes, deux carrés étaient verts et les autres blancs (a). Dans le

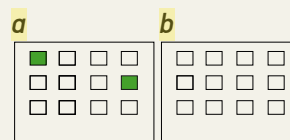
second affichage, tous les carrés de la matrice devenaient blancs (b). Pour obtenir une récompense, les babouins devaient toucher les deux carrés qui étaient en vert dans le premier affichage.

Toutefois, ils avaient la possibilité de ne pas répondre directement et de revoir la partie gauche ou droite du premier affichage, en touchant respectivement la lettre L (pour *Left*) ou R (pour *Right*) située en bas de l'écran. C'est ce qu'ils se sont mis à faire après la phase d'apprentissage, lorsqu'ils

avaient mal vu l'une ou l'autre partie du premier écran. Ainsi, ils savaient non seulement quand ils ignoraient la réponse, mais aussi quelles informations leur manquaient et comment les trouver.

Au fait, smaragdin est un adjectif qui signifie « d'un vert émeraude »...

- J. F. et A. M.



en restant dans son groupe social – ce qui permet notamment d'étudier l'influence du groupe sur sa cognition.

À l'inverse, dans la plupart des laboratoires, les lieux d'élevage sont séparés du lieu d'expérimentation et les singes sont déplacés pour les tests. Le chercheur choisit l'individu avec lequel il veut travailler et lui impose son rythme. Ici, la démarche est tout autre. Lorsque nous débutons une expérience, les tests sont proposés à l'ensemble des 24 animaux du groupe. Certains babouins apprennent la tâche et d'autres non, car ils n'ont pas tous la même capacité à comprendre les problèmes posés.

À l'ouverture du laboratoire, les singes ont vite découvert qu'ils pouvaient obtenir des récompenses en touchant les écrans

tactiles. Ils ont commencé à effectuer de nombreux passages quotidiens dans les compartiments expérimentaux et nous avons peu à peu augmenté la complexité des problèmes posés. Nous collectons quelque 25 000 essais par jour, ce qui correspond à une moyenne d'environ 1 000 participations quotidiennes par animal. De toute évidence, les singes aiment participer à nos expériences. Ils travaillent par séances de quelques minutes et les ordinateurs ne bouleversent pas leurs comportements spontanés ni leurs relations sociales.

En conséquence, nous avons pu proposer aux singes des apprentissages particulièrement complexes, nécessitant parfois plusieurs dizaines de milliers d'essais. Nous avons ainsi révélé des facultés cognitives insoupçonnées. Le babouin est par exemple capable de métacognition (*voir l'encadré ci-dessus*) : il sait qu'il sait – ou qu'il ne sait pas !

Ses capacités de raisonnement analogique (sa faculté à trouver le bon choix par analogie avec un modèle) se sont aussi révélées très élaborées. On sait depuis plus de 30 ans que les singes sont capables de distinguer des relations entre objets. En 1984, Anthony Wright, de l'Université du Texas, a par exemple appris à des singes macaques à appuyer sur un levier si on leur montre deux objets différents, et à ne pas appuyer si les objets sont identiques. Les animaux ont donc développé les concepts d'identité et de différence entre objets.

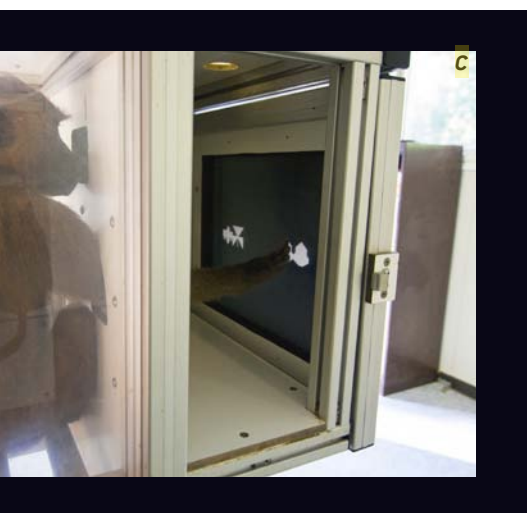
En utilisant le protocole de test en libre accès, nous avons montré que le babouin est

LES AUTEURS



Joël FAGOT est directeur de recherche au CNRS. Il dirige la plateforme Cognition et comportement du primate, à la station de primatologie de Rousset, et l'équipe Cognition comparée, de l'Université d'Aix-Marseille.

Anaïs MAUGARD est chercheuse à l'Université d'Aix-Marseille.



© CNRS Photographie - FRESSILLON Cyril (a.c.) ; Joël Fagot

DES TESTS EN LIBRE-SERVICE

sont mis à disposition des singes, qui vivent dans un enclos de 750 mètres carrés et peuvent entrer quand ils le souhaitent dans les bungalows adjacents (a). Chacun de ces derniers comporte cinq postes expérimentaux, équipés d'un écran tactile et d'un distributeur de récompenses (b). Une puce électronique permet d'identifier le singe qui se positionne devant l'écran. Le babouin interagit alors avec l'ordinateur (c) et reçoit une récompense alimentaire lorsqu'il donne la bonne réponse au test.