

toire des animaux qui avaient été capturés à l'état sauvage : ils réutilisaient peut-être une solution apprise dans la nature. D'autre part, les empilements de caisses ou les associations de bâtons sont fréquentes et spontanées chez les chimpanzés élevés en laboratoire.

Dans les années 1940, à l'Université de Berkeley, Edward Tolman a mis au point des tests précis pour faciliter les interprétations. Dans ses expériences (voir la figure 6), un rat était placé dans un labyrinthe expérimental sans aucun repère, tel un labyrinthe en T, avec la même récompense (de la nourriture) à chaque extrémité du T ; ce labyrinthe était pourvu d'un élément différent à chaque extrémité. Dans certaines expériences, la partie gauche se terminait dans une boîte sombre et étroite, tandis que la partie droite aboutissait à une boîte spacieuse et blanche. Spontanément, les rats préfèrent les boîtes sombres et étroites. Le lendemain, le rat était placé dans une boîte sombre et étroite, et il subissait un électrochoc. Le troisième jour, le rat était de nouveau placé dans le labyrinthe. La théorie du conditionnement stipule que le rat, sans entraînement particulier, devrait explorer le labyrinthe au hasard. Il n'a pas appris où se trouvait la boîte sombre et étroite qu'il préfère instinctivement. Cependant, le rat en question est allé directement vers la boîte blanche.

Selon Tolman, ce rat a conçu, sur la base de deux expériences indépendantes et sans lien apparent, un plan qu'il nomme «carte cognitive». Les chimpanzés de Köhler ont peut-être déjà joué avec des caisses et avec des bâtons dans une autre situation, mais le placement d'une caisse sous les bananes nécessite suffisamment de perspicacité pour lier l'utilisation des caisses à leur désir de bananes. Sans conditionnement par un entraînement essais-erreurs, les chimpanzés conçoivent et exécutent un plan simple qui, à son niveau le plus élémentaire, apporte la preuve d'une pensée animale.

Les plus sceptiques ont néanmoins critiqué les résultats de Tolman. Certains ont affirmé que les rats craignent les labyrinthes : ils auraient été récompensés par la

sortie du labyrinthe, après avoir atteint l'une des boîtes situées à l'extrémité, et cette récompense aurait été à l'origine d'un apprentissage. De retour dans le labyrinthe, le rat aurait su que sa meilleure chance de récompense (s'échapper du labyrinthe) consistait à se diriger vers la boîte dont il avait été sorti auparavant : la boîte blanche.

Cartes cognitives

Bien que des créatures aussi éloignées phylogénétiquement que des abeilles ou des araignées sauteuses semblent faire usage de cartes cognitives, les travaux sur le raisonnement animal ont porté sur les oiseaux et sur les primates. Plusieurs zoologistes ont cherché si des animaux pouvaient établir des concepts. À l'Université de l'Arizona, Irene Pepperberg a aussi étudié un perroquet nommé Alex (voir *Conversation avec un perroquet*, page 60). De même, à l'Université Harvard, Richard Herrnstein a étudié des pigeons à qui il montrait une série de diapositives : la moitié représentaient des objets susceptibles d'être des cibles

– des arbres, des poissons ou des feuilles de chêne. Lorsqu'ils becquetaient l'image d'un objet cible, les oiseaux étaient récompensés par de la nourriture. L'apprentissage est lent, jusqu'à ce que les oiseaux identifient le point commun des images «à récompense». Dans certaines conditions, les pigeons mémorisent l'ensemble des diapositives à récompense, se souvenant ainsi de centaines de clichés, mais, la plupart du temps, ils saisissent le trait commun et montrent leurs capacités de généralisation en réagissant correctement à des diapositives qu'il n'ont encore jamais vues.

Avoir l'idée d'un concept – tel celui d'arbre – à partir de représentations particulières est difficile. On ne peut utiliser de liste de caractères nécessaires et suffisants à la reconnaissance ; or, nous reconnaissons (et les pigeons également) des arbres, qu'ils soient avec ou sans feuilles, avec ou sans tronc principal, avec ou sans ramifications secondaires, de près ou de loin, isolés ou en rangs serrés, avec des feuilles d'un vert classique ou rouges, etc. Pour l'homme (vraisemblablement pour les oiseaux aussi), un concept correspond à une liste de propriétés probables : par exemple, les arbres ont plus vraisemblablement des feuilles que des tiges à l'extrémité des branches. On reconnaît un arbre quand on observe un objet qui possède un «ensemble» suffisant de propriétés individuelles pertinentes, et on ne le confond ni avec un poteau électrique ni avec une antenne de télévision. De nombreux philosophes considéraient naguère que la capacité de formulation de concepts était une preuve de pensée ; certains ont aujourd'hui changé d'avis.

D'autre part, de nombreux oiseaux sont capables de varier leurs itinéraires entre deux lieux familiers. Ils prouvent ainsi qu'ils établissent et utilisent des cartes mentales de leur zone d'habitat. Souvent, ces habitats sont petits, mais celui de l'indicateur d'Afrique, un oiseau de la famille du pic vivant de larves et de cire d'abeille, est spectaculaire.

L'indicateur a établi une relation symbiotique à la fois avec les ratels (des blaireaux carnivores, mais friands de miel) et l'homme.



3. À L'ÉPOQUE DE LA PREMIÈRE GUERRE MONDIALE, Wolfgang Köhler a décrit pour la première fois la résolution de problèmes par des chimpanzés. Ici, l'empilement de boîtes pour atteindre des bananes.

Avec l'aimable autorisation de The New York Public Library

L'oiseau repère une ruche, puis il appelle un ratel ou un homme afin que ces derniers lui ouvrent la ruche. L'appel de l'indicateur ressemble à un aboiement plaintif. Une fois l'attention de son auxiliaire captée, l'indicateur se dirige, par petits vols, dans la direction approximative de sa cible et il appelle de nouveau. En cas d'échec, l'oiseau fait une autre tentative, en raccourcissant son vol et en augmentant l'intensité de ses cris. Une fois la ruche atteinte (après une distance de 300 à 700 mètres environ), le ratel ou l'homme la brise pour son propre compte. L'indicateur récolte ensuite les larves et la cire qu'il affectionne.

Les expériences ont montré que les indicateurs connaissent l'emplacement de plusieurs ruches et qu'ils guident leurs auxiliaires jusqu'à la plus proche, le plus souvent par la voie la plus directe. Au cours d'une expérience, la personne qui jouait le rôle d'auxiliaire a suivi l'oiseau, mais a délibérément dépassé l'arbre à miel. Une première fois, l'indicateur a essayé de ramener cette personne vers l'arbre ; puis, lors d'une seconde tentative, l'oiseau a changé de tactique : il a tenté de conduire son «aide» vers une autre ruche, située approximativement dans la direction du trajet : c'est la preuve que les indicateurs situent parfaitement de nombreuses colonies d'abeilles, et ce dans un rayon assez étendu.

Prédateurs détournés et approvisionnement

L'utilisation adaptable de divers comportements innés est une preuve de pensée. Les gravelots et les pluviers savent ainsi détourner de leurs nids (construits sur le sol) des animaux, prédateurs ou non, qui mettent le nid en danger. Chaque fois, l'oiseau quitte son nid et gagne discrètement un lieu éloigné de ses œufs. Il affiche alors des comportements variés, compris entre le simple appel à partir d'un endroit bien en vue et le mime d'une aile brisée ; l'oiseau imite aussi de façon très réaliste un rongeur. Il file sous les taillis, qu'il fait bruisser exprès tout en poussant de petits cris semblables à ceux d'une souris. Il sait aussi détourner des ani-

maux qui ne sont pas des prédateurs, tels des cerfs, quand ceux-ci risquent de marcher sur le nid.

Des études ont montré que le type de comportement utilisé dépend de la menace que représente le prédateur. Contre un renard qui file droit vers le nid, les oiseaux font semblant d'avoir une aile brisée. Dans les tests d'évaluation de la menace effectués par Carolyn Ristau, de l'Université de Colombie, des personnes marchaient en ligne droite à proximité de nids de pluviers. Certaines scrutaient le sol soigneusement, comme si elles étaient à la recherche de nid, tandis que d'autres ne prêtaient pas attention au sol. Après quelque temps, les pluviers distinguaient les chasseurs potentiels et les personnes apparemment inoffensives. Pour ces dernières, ils ne quittaient même plus leur nid, tandis qu'ils détournaient les premiers par des comportements élaborés. Cette capacité de choix parmi plusieurs réponses innées marque un certain degré de compréhension des situations.

L'étude de deux comportements inhabituels d'oiseaux en quête de nourriture a également révélé qu'ils établissent des plans. Les hérons verts, par exemple, capturent des poissons de plusieurs façons, sans doute instinctivement. Cependant, quelquefois, les hérons pêchent à l'appât : ils lancent un

morceau de nourriture ou une brindille dans l'eau, et se saisissent des poissons curieux qui s'approchent de la surface (voir la figure 8). Cette pêche à l'appât a été observée en divers endroits aux États-Unis et dans un parc japonais. Elle se manifeste spontanément, sans transmission aux autres oiseaux (excepté une fois au Japon), puis disparaît. Malgré son efficacité remarquable, la rareté de son utilisation rend peu probable sa programmation génétique. Le procédé est vraisemblablement inventé par certains hérons particulièrement imaginatifs.

Apprentissage et jeu

Bernd Heinrich, de l'Université du Vermont, a étudié plus précisément la naissance de nouvelles techniques de recherche de nourriture. Il a observé l'apprentissage de cinq corbeaux élevés en captivité et maintenus dans une volière. Dans la cage, des morceaux de viande étaient attachés à des bâtons par de longues ficelles, de sorte que les corbeaux ne puissent les attraper en se perchant sur un bâton. Les oiseaux ont tenté tout d'abord d'attraper la nourriture au vol, mais elle était trop bien attachée. Après plusieurs essais infructueux, ils se désintéressèrent de la nourriture.

Six heures après avoir été mis dans la cage, un corbeau a résolu le problème : il s'est perché sur un bâton, a tiré la ficelle avec son bec en la bloquant entre sa patte et le perchoir. En tirant ainsi, il a progressivement hissé la viande jusqu'au bâton.

Plusieurs jours après, un deuxième corbeau trouvait une solution un peu différente : au lieu de coincer la ficelle en tas sous ses pattes, il la tirait et la laissait pendre le long du bâton. D'autres corbeaux ont résolu le problème en enroulant la ficelle autour du bâton. Un seul oiseau n'a jamais récupéré la viande ; curieusement, c'est aussi le seul qui ne comprit jamais que la ficelle provoquait une rude secousse quand il essayait de prendre la viande en volant.

Les différentes techniques utilisées par les corbeaux montrent que les solutions sont individuelles et indépendantes de l'observation (voir *L'intelligence sociale des singes*, par Ber-



4. DES MÉSANGES BLEUES décapsulent des bouteilles de lait, en Angleterre, et mangent la crème formée à la surface. Ce comportement n'était pas aussi ingénieux qu'il apparaissait, car il s'apparente à l'habitude qu'ont ces oiseaux d'ôter naturellement l'écorce des arbres à la recherche de larves d'insectes.

J. Markham, Bruce Coleman Inc.