



Le chien domestique (*Canis lupus familiaris*) est un descendant direct du loup (*Canis lupus*). Premier animal domestiqué, il est notre compagnon depuis plus de 30 000 ans, grâce à de remarquables facultés cognitives facilitant ses interactions avec l'humain.

### COMPÉTENCES SOCIALES CANINES

Les chiens sont plus habiles, même que les grands-singes, lorsqu'il s'agit de lire les signaux de communication humains, par exemple – mais c'est une fonction basique – l'indication d'une cache à nourriture. Ceci indique que durant leur processus de domestication, les chiens ont accumulé un ensemble d'aptitudes sociocognitives parfaitement adaptées à leur rapport à l'humain <sup>1</sup>. Adam Miklósi et Jozsef Topál, éthologues hongrois, ont ainsi avancé le concept de « compétence sociale évolutive », qui pour eux distingue chiens et loups, comme certaines aptitudes sociales propres à un individu non pas isolé mais part d'un système. <sup>2</sup>

Élément clé, la propension des canidés à communiquer avec les humains a été soulignée par des études menées sur les loups « acclimatés » et les chiens domestiques <sup>3</sup>. Des bénéfices significatifs, physiologiques et comportementaux, ont ainsi été enregistrés chez deux groupes de neuf animaux, confrontés à différents degrés d'interaction avec l'humain durant des séances d'entraînement (recherches/récompenses). Dans les deux groupes, loups et chiens ont dénoté un niveau de stress réduit par le volume de coopération proposé : plus on les entraîne, plus ils sont coopératifs avec l'humain et satisfaits de l'être.

Les chiens domestiques sont ainsi pressentis comme un modèle de cognition sociale humaine, ayant acquis depuis leur domestication des aptitudes sociales fonctionnellement en bien des plans analogues à celle des jeunes humains. Au débat scientifique sur les origines de cette compétence et des mécaniques cognitives associées s'ajoutent des recherches en neurobiologie, telles celles conduites par Alicia Phillips Buttner, de l'université du Nebraska <sup>4</sup> : il semble que les aptitudes sociocognitives que les chiens développent avec



© Chris Bernard/Stock.com

d'autres espèces soient facilitées par la production d'hormones (l'adrénaline ou l'ocytocine, qui réduit la réactivité au stress et facilite les comportements sociaux), leurs systèmes neuronaux et de gestion du stress (hypothalamus, glande pituitaire).

Plus étonnantes, de très récentes études publiées par une équipe scientifique menée par Bridgett M. vonHoldt, de l'université de Princeton <sup>5</sup>, suggèrent des particularités génétiques semblables entre chiens domestiques et humains atteints du syndrome de Williams-Beuren, dont l'une des caractéristiques est l'hyper-sociabilité. Cette architecture génétique, précisément des variantes de deux gènes appelés *GTF2I* et *GT2IRD1*, expliquerait à la fois les différences comportementales entre chiens et loups, même élevés dans des conditions similaires, mais aussi les caractères durables de leur aptitude à coexister avec les humains. Par la sélection génétique, « nous avons peut-être reproduit un syndrome chez un animal de compagnie », explique la biologiste de l'évolution. Après trois années passées à étudier les bases génétiques sous-jacentes des chiens et des loups pour comprendre leur comportement social, la scientifique suggère que les évolutions dans cette région du génome ont aidé à transformer le loup en chien amoureux des humains...

### L'ENVIRONNEMENT SENSITIF DE NOTRE MEILLEUR AMI <sup>6</sup>

L'étude des aptitudes sensorielles des chiens souligne de véritables différences de représentation de l'environnement qu'ils partagent avec nous. Variables selon leur race, leur âge et leur sexe, leurs cinq sens diffèrent nettement des nôtres. Le goût est plutôt limité par un volume réduit de papilles gustatives, le toucher n'est pas un grand atout, excepté à l'extrémité des pattes et sur le pourtour de la gueule (leur outil de préhension). L'ouïe est en revanche plus développée, sur une gamme de sons incluant des ultrasons, nettement plus étendue que celle de notre oreille <sup>7</sup>. Si les chiens disposent d'un champ visuel large (de 250 à 280° contre 180° chez nous), leur champ binoculaire (espace dans lequel un objet est perçu par les deux yeux) est plus étroit et réduit les perspectives. Ils voient mieux la nuit, mais leur monde colorimétrique est composé de jaunes, de bleus et de gris, et ils ont des difficultés à différencier le rouge du vert...

L'odorat est leur sens essentiel, avec un nombre de cellules olfactives jusqu'à 500 fois plus élevé que le nôtre et, dans leur cerveau, un bulbe olfactif 40 fois plus développé en proportion. La sensibilité de leur truffe leur permet de savoir ce qu'il y a autour d'eux, de percevoir les mouvements, de faire la différence entre un ami et un ennemi, de distinguer différentes substances au sein d'une même odeur. Comme le souligne Alexandra Horowitz <sup>8</sup>, le nez du chien l'aide à voir des choses qui nous sont invisibles, ce qui vient de se passer (une voiture garée quelques minutes plus tôt par exemple) et ce qui n'est pas encore arrivé (une personne qui tourne au coin de la rue). « Nous sommes peut-être capables de remarquer que quelqu'un a ajouté une cuillère de sucre à notre café, mais le chien peut détecter cette cuillère de sucre dans l'équivalent de deux piscines olympiques. »

Bien des tests menés sur des chiens soulignent combien leur mode de sélection est basé sur l'olfactif plus que le visuel, mais aussi la rapidité avec laquelle ils intègrent des protocoles de recherche proposés par l'humain <sup>9</sup>. En février 2017, l'Institut Curie, porteur du projet KDog, a présenté les résultats d'une phase de tests plus qu'encourageante sur l'efficacité de l'odorat canin dans le dépistage du cancer du sein. Thor et Nikios, les deux chiens testés, ont atteint 100 % de réussite après six mois d'entraînement.



## INTELLIGENCE AVÉRÉE, FORTES APTITUDES COGNITIVES

### • Le QI des chiens

Depuis Charles Spearman (1904), on sait qu'une personne réussissant bien un test portant sur un seul type d'intelligence réussira généralement les autres tests. Conséquence pratique : on peut donc mesurer l'intelligence générale (facteur g) d'un individu par un unique test, généralement de logique, pour évaluer ses capacités cognitives dans les autres domaines, et ce même si chaque tâche dépend aussi de facteurs qui lui sont spécifiques (facteur s). Le facteur g n'est pas une exclusivité humaine, mais une règle générale de l'intelligence animale, y compris canine, comme l'ont démontré deux chercheurs britanniques dans une étude récente <sup>10</sup> menée sur 68 border collies. 34 mâles et 34 femelles de 1 à 12 ans, vivant dans des fermes du Pays de Galles, issus de la même famille et vivant dans un environnement similaire, ont exécuté six tâches (dont quatre liées) dans un lieu spécialement créé pour l'étude. Selon les scientifiques, les différences individuelles de résultats étaient assorties d'un facteur général (g) expliquant 17 % de la variance entre chiens. En d'autres termes, les chiens ont aussi un QI qui varie d'un individu à l'autre.

### • Mémoire spatiale

Un animal doté d'une bonne capacité à se souvenir d'endroits où la nourriture abonde et où les prédateurs se trouvent a une meilleure chance de survie qu'un animal ayant peu de mémoire. Dans leur ouvrage *Animal Cognition*, Clive Wynne et Monique Udell rappellent que si la capacité du chien domestique à comprendre et à se déplacer dans son environnement spatial a fait l'objet de plusieurs études, la quantité d'informations ainsi que la façon dont ces informations sont activées en mémoire spatiale ont été longtemps méconnues (Macpherson et Roberts, 2010). Ce n'est plus le cas depuis 2012 où les résultats d'un groupe de chiens domestiques testés en différentes versions dans un labyrinthe en forme d'étoile à huit bras ont été publiés <sup>11</sup>.



© saintho/stock.com

### • Mémoire épisodique

La mémoire épisodique est une mémoire enregistrant automatiquement les souvenirs d'expériences subjectives qui, à l'occasion d'un événement déclencheur, reviennent involontairement à la conscience. Un effet « madeleine » très bien décrit en littérature par Marcel Proust. La mémoire épisodique, capacité cognitive que l'on croyait réservée aux primates, est essentielle dans la construction du « récit intérieur » des individus car elle relie affectivement les instants de la vie, offrant ce sentiment d'unité intérieure.

Une expérience <sup>12</sup> a consisté à entraîner 17 chiens à l'exercice « Fais comme moi » bien connu des éleveurs où le chien apprend, via le système de récompenses, à imiter les actions de l'humain quand celui-ci ordonne (« Vas-y ! »), jusqu'à ce qu'il s'habitue à répondre naturellement à l'ordre, sans récompense. Dans un deuxième temps, les chiens ont été entraînés à ne pas imiter les actions et à rester assis – hormis sur ordre explicite. C'est à la suite de ce dernier entraînement que l'expérience a démarré : le chien est assis, l'humain agit – touche un parapluie ouvert posé sur le sol – et repart avec le chien loin de l'objet de sorte qu'il ne soit plus dans le champ visuel. Retour une heure après : le chien s'assoit comme il a appris à le faire et son compagnon lance « Vas-y ! ». Alors le chien se lève, avance et touche avec sa patte le même petit coin de parapluie. Le chien ne s'était pas préparé à agir, mais l'ordre ultérieur lui a rappelé la scène. Un exemple de mémoire épisodique, souvenir sans cause volontaire, où le chien n'avait aucune motivation consciente pour retenir durant une heure le geste effectué.

### • Communication verbale et mémoire active <sup>13</sup>

Une étude conduite avec Chaser, un border collie, a souligné sa capacité à apprendre la syntaxe et le sens de phrases incluant trois éléments de grammaire (objet prépositionnel, verbe, objet direct). Validée par sa capacité à produire des réponses consistantes avec la phrase (exemple : à la balle prendre frisbee), la



© emaneldafotolia.com

compréhension de Chaser a été testée dans des situations où les mots de la phrase étaient inversés (au frisbee prendre la balle), quand de nouveaux objets étaient introduits dans le test, quand les objets cités n'étaient même pas dans son champ de vision. Le chien avait été soumis à un entraînement intensif sur plusieurs années. Une analyse a permis d'identifier que sa réussite dans la compréhension relevait d'une mémorisation noms-objets, associée à des jugements simultanés sur quel objet rapporter à l'autre... soit une mémoire active. En associant ces deux types d'aptitudes cognitives, Chaser a considérablement relevé le niveau de nos attentes en matière de communication verbale avec les chiens.

- **Mémorisation rapide** <sup>14</sup>

Durant l'apprentissage du langage, les enfants humains forment de rapides et grossières hypothèses sur le sens d'un mot nouveau qu'ils viennent d'expérimenter pour la première fois. C'est un procédé dit de mémorisation rapide (ou *fast mapping*). Des recherches de l'Institut Max-Planck menées avec Rico, un border collie, ont démontré chez lui cette faculté. Rico connaissait déjà le sens de 200 mots. Il s'est montré capable de déduire le nom de nouveaux objets (jusqu'à quatre semaines après rencontre) par déductions et élimination d'autres objets déjà connus. Cette mémorisation rapide apparaît ici guidée par l'apprentissage général et des mécanismes de la mémoire, comme chez d'autres espèces animales.

- **Communication par signes** <sup>15</sup>

L'utilisation par un chien d'un clavier de lexigrammes (symboles représentatifs d'une notion) a permis au professeur César Ádes, du département de psychologie expérimentale de l'université de São Paulo (Brésil), de démontrer toutes les capacités d'une jeune chienne, Sofia, à comprendre et exprimer le portugais. Entraînée par son humain Alexandre, Sofia a fait la preuve au gré d'une série d'expériences qu'elle pouvait acquérir et utiliser de façon sûre un jeu de signes, reproduits sur un clavier au sol, pour communiquer avec lui. Après une phase d'apprentissage, Sofia s'est montrée très précise dans la sélection et le maniement spontanés de son clavier à signes associés à des commandes verbales d'Alexandre. Très librement, selon son envie d'interaction, Sofia activait telle ou telle touche pour exprimer un désir propre, qu'elle savait compréhensible par Alexandre, guettant sa réaction quitte à la reproduire pour la rendre évidente. Utilisé par le chien uniquement en présence de son compagnon, ce mode d'expression ouvre la voie d'échanges codifiés, signifiants et bien plus élaborés entre nos deux espèces.

## **COGNITION ET SENSIBILITÉ INFLUENCÉES PAR L'HUMAIN**

Attila Andics, éthologue à l'université Eötvös Loránd de Budapest, en Hongrie, s'est mis à étudier les canidés afin de comprendre la façon dont le cerveau des mammifères traite le langage. Et depuis cette étude récente <sup>16</sup>, on sait que le cerveau canin traite les informations d'une manière semblable à celui des humains.



Il a fallu pour cela entraîner 13 chiens de quatre races différentes à rester parfaitement immobiles dans un dispositif d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf). Les travaux ont ensuite révélé la façon dont les cerveaux des 13 chiens répondaient à différentes vocalisations (grognements, aboiements, gémissements et cris) venant de personnes ou d'autres chiens. L'étude a montré que les bruits heureux et effrayants activaient les mêmes zones que dans le cerveau humain.

Ce même groupe de chiens a écouté des enregistrements où leurs compagnons humains parlent de quatre façons différentes : un mot élogieux (« bon chien » ou « c'est bien ») sur un ton élogieux, un mot neutre sur un ton neutre, un mot élogieux sur un ton neutre et un mot neutre sur un ton élogieux. La neuro-imagerie a révélé que l'hémisphère gauche du cerveau des chiens réagissait au mot lui-même, tandis que l'hémisphère droit répondait à l'intonation. Un mot élogieux et un ton flatteur ont été cependant nécessaires à l'activation du centre du plaisir du chien. En d'autres termes, votre animal de compagnie sait quand vous le félicitez et si vous le pensez sincèrement.

La sensibilité des chiens à la gestuelle humaine a été étudiée par une autre équipe de chercheurs hongrois <sup>17</sup>. Il en ressort qu'ils savent interpréter différents niveaux d'indications données par l'humain : une direction montrée du doigt, une orientation du corps voire des gestes plus complexes. D'autres études semblables <sup>18</sup> ont mis en évidence que la performance des chiens dans le suivi de telles indications gestuelles s'apparentait

à celle d'enfants humains : les premiers comme les seconds interprètent la situation de test comme une forme de communication intégrée à l'expérience sociale...



© Sheva/Shutterstock.com

D'autres travaux du département d'anthropologie évolutive de l'Institut Max Planck <sup>19</sup> ont différencié les chiens domestiques des grands-singes dans leur manière de chercher une nourriture cachée. Quand les chiens sont plus sensibles aux indications produites par l'humain (indices verbaux, comportementaux ou physiques), résultat de leur processus de domestication, les singes, depuis toujours livrés à eux-mêmes dans la nature pour leur recherche de nourriture, y prêtent bien moins d'attention.

## LES CHIENS COMPRENNENT NOS ÉMOTIONS

Les recherches de scientifiques hongrois

ont en 2008 souligné la capacité des chiens à distinguer et ressentir différemment des aboiements d'autres chiens, enregistrés dans des situations diverses (chien attaché seul à un arbre, chien en présence d'un intrus sur son territoire...), suggérant que les aboiements ne sont pas uniquement un message du chien vers l'humain mais sont aussi chargés de sens entre chiens <sup>20</sup>.

Les chiens seraient aussi capables de faire la différence entre un visage souriant ou en colère, d'après une étude réalisée par une équipe de chercheurs de l'université de médecine vétérinaire de Vienne (Autriche) <sup>21</sup>. Jusqu'à ces travaux, il n'avait pas encore été démontré de façon convaincante que des animaux sont capables de faire la distinction entre les différentes émotions exprimées par un être d'une autre espèce. L'étude a démontré que les chiens peuvent distinguer les expressions de colère et de joie chez les humains. Ils peuvent aussi dire que ces deux expressions ont des significations différentes. Et ils peuvent le faire non seulement pour des gens qu'ils connaissent bien, mais aussi pour des visages qu'ils n'ont pas vu auparavant. Selon les chercheurs, il est clair que les chiens associent un visage souriant à un sens positif et un visage en colère à un sens négatif, ce qui explique qu'ils mettent plus de temps à associer un visage en colère avec une récompense. Cette même faculté a été étudiée avec des voix. Les chiens ont également la capacité mentale de savoir, à votre voix, si vous êtes triste ou content. Être capable de traiter les voix des autres espèces peut permettre la reconnaissance d'appels interspèces (très utile pour éviter les prédateurs, pour chasser ou pour se faire de nouveaux amis).

Pour les besoins de cette étude, des chercheurs de l'université de Lincoln (Royaume-Uni) et de l'université de Saõ Paulo (Brésil) ont placé 17 chiens devant des images de visages exprimant la joie ou la colère, asso-

ciées à la voix d'une personne heureuse ou énervée. Des représentations de visages joyeux étaient successivement associées à une voix enjouée et à une voix en colère. Même chose avec les images de visages de personnes visiblement énervées. Ils ont alors constaté que les chiens étaient beaucoup plus attentifs si les expressions faciales correspondaient à la « bonne » voix, laissant supposer qu'ils étaient capables d'analyser le lien entre ces deux sens et de définir si l'information était cohérente. Cette étude montre que les chiens ont la capacité d'intégrer deux sources d'informations sensorielles différentes et d'aboutir à une perception cohérente des émotions humaines, une capacité cognitive qui n'avait été, jusqu'à présent, mise en évidence que chez les humains.



© stone18 / iStock.com

Mais si elle est propre à l'animal, cette capacité à combiner des signes émotionnels est peut-être due à la relation particulière qu'il entretient avec l'humain...

## RÉFÉRENCES

- 1 *The Domestication of Social Cognition in Dogs*, Brian Hare, Michelle Brown, Christina Williamson, Michael Tomasello, in revue *Science* (22/11/2002).
- 2 *What does it take to become 'best friends'? Evolutionary changes in canine social competence*, Ádám Miklósi, József Topál, in *Trends in Cognitive Science*, vol. 17 (6), 287-94 (06/2013).
- 3 *Training Reduces Stress in Human-Socialized Wolves to the Same Degree as in Dogs*, Angélica da Silva Vasconcellos, Zsófia Virányi, Friederike Range, César Ades †, Jördis Kristin Scheidegger, Erich Möstl, Kurt Kotrschal, in revue *PLoS One* (09/09/2016).
- 4 *Neurobiological underpinnings of dogs' human-like social competence: How interactions between stress response systems and oxytocin mediate dogs' social skills*, Alicia Phillips Buttner, in *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, vol. 71, 198-214 (12/2016).
- 5 Revue *Science Advances*, 19/07/2017.
- 6 <http://www.veto-weppes.com/pages/themeDetail.aspx?rt=69&cat=cph>
- 7 *Frequency hearing ranges for dogs & other species*, Strain, George M., Louisiana State University (06/2003).
- 8 Directrice du Dog Cognition Lab au Barnard College de New York. A notamment publié *Inside of a dog: What Dogs See, Smell, and Know*, Scribner, 2010.
- 9 *Training domestic dogs (Canis lupus familiaris) on a novel discrete trials odor-detection task*; Nathaniel J. Hall, David W. Smith, Clive D. L. Wynne - <https://doi.org/10.1016/j.jmot.2013.02.004>
- 10 Revue *Science Direct*, 02/2016. Voir aussi Philippe Gouillou (07/2016) - <http://www.douance.org/qi/qi-chiens.html>
- 11 *Domestic dogs (Canis familiaris) and the radial arm maze: Spatial memory and serial position effects*, Marlyse Craig, Jacquie Rand, Rita Mesch, Melissa Shyan-Norwalt, John Morton et Elizabeth Flickinger, *Journal of Comparative Psychology*, vol. 126 (3), 233-242 (08/2012).
- 12 *Recall of Others' Actions after Incidental Encoding Reveals Episodic-like Memory in Dogs*, Claudia Fugazza, Ákos Pogány, Ádám Miklósi, in *Current Biology*, vol. 26, Issue 23, 3209–3213 (12/2016).
- 13 *Border collie comprehends sentences containing a prepositional object, verb, and direct object*, John W. Pilley - <https://doi.org/10.1016/j.jmot.2013.02.003>
- 14 Juliane Kaminski, Josep Call, Julia Fischer, Department of Developmental and Comparative Psychology, Institut Max-Planck d'anthropologie évolutionniste (2004).
- 15 *A dog at the keyboard: using arbitrary signs to communicate requests*, Rossi, A.P. & Ades, in *C. Anim Cogn* 11: 329 - <https://doi.org/10.1007/s10071-007-0122-3> (04/2008).
- 16 Revue *Science*, 29/08/2016.
- 17 *Dogs' (Canis familiaris) Responsiveness to Human Pointing Gestures*, Krisztina Soproni, Ádám Miklósi, József Topál, Vilmos Csányi, *Journal of Comparative Psychology*, vol. 116 (1), 27-34 (03/2012).
- 18 D. J. Povinelli, D. T. Bierschwale et C. G. Cech (1999).
- 19 Juliane Braüer, Juliane Kaminski, Julia Riedel, Josep Call et Michael Tomasello (2006).
- 20 *Dogs can discriminate barks from different situations*, Katalin Maros, Péter Pongrácz, György Bárdos, Csaba Molnár, Tamás Faragó, Ádám Miklósi, in *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 114, 1–2, 159-167 (11/2008).
- 21 *Dogs Can Discriminate Emotional Expressions of Human Faces*, Corsin A. Müller, Kira Schmitt, Anjuli L.A. Barber, Ludwig Huber, in *Current Biology*, vol. 25, 5, 601–605 (2015).