

Licence de Biologie – Biologie du Comportement (2004)
Cours Alain Lenoir - chapitre 2 (suite)

ÉVOLUTION DE L'INTELLIGENCE ET DE LA CONSCIENCE (SUITE)

III. REPRÉSENTATION SPATIALE ET CARTE COGNITIVE

Nous abordons l'étude du monde subjectif de l'animal, ou plutôt du sujet animal. C'est Jacob von Uexküll, philosophe allemand, qui a publié *Mondes animaux et monde humain* dans les années 50. Pour lui, chaque espèce vit dans un monde propre ou *Umwelt*, au sein duquel nous ne pouvons pénétrer. L'apprentissage latent est un bon exemple du fait que l'animal a son monde à lui.

1. L'apprentissage latent

Des animaux familiarisés sans récompense à un dispositif expérimental comme un labyrinthe apprennent plus vite que des témoins. Le temps passé à explorer le labyrinthe n'est pas perdu. L'animal a stocké des informations pendant la familiarisation, qu'il réutilise ensuite. Il va choisir rapidement la voie la plus courte. Selon Tolman (années 40), l'animal est actif dans la sélection des informations de son milieu, il n'est pas simplement une machine à associer des événements à des situations. Il va mémoriser l'ensemble du parcours d'un labyrinthe.

2. La carte cognitive

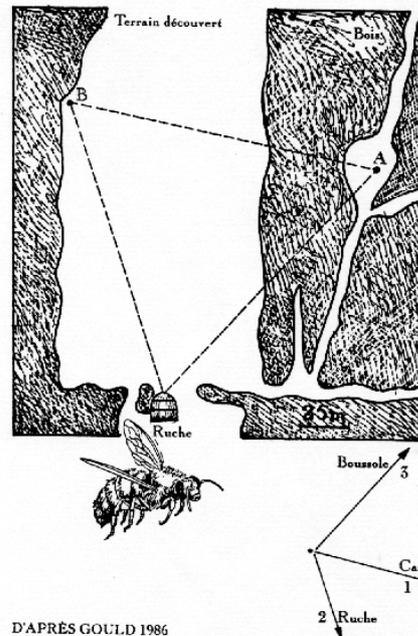
De nombreuses espèces animales se déplacent à partir d'un point fixe (gîte, nid) et y reviennent. On parle d'espèces "Central place foragers". Les animaux doivent mémoriser les positions relatives des différents lieux et mettre en place des trajets. C'est ainsi qu'est née la notion de « carte cognitive » (Tolman), ou de représentation spatiale : l'animal acquiert une représentation des trajets, de la position relative des différents lieux de l'environnement, ce qui lui permet d'optimiser son parcours et de choisir de nouveaux trajets. Ces cartes mentales cognitives existent-elles chez les animaux en dehors des singes? Elles sont très discutées chez l'abeille (Gould).

a. Représentation spatiale chez l'abeille

Gould, en 1986, a réalisé l'expérience suivante : il entraîne des abeilles à chercher leur nourriture dans un endroit A situé à 150 mètres dans une clairière. Il capture

une abeille à la sortie de la ruche et la déplace dans une boîte obscure vers un endroit B où elle est relâchée. On regarde la direction prise par l'abeille. Elle peut rentrer à la ruche (direction 2) ou repartir butiner en A. Si elle s'oriente avec un compas solaire elle prendra la direction 3, si elle va directement en A (direction 1) c'est qu'elle est capable "d'inventer" un nouveau trajet, ce qui témoigne d'une carte cognitive.

Figure 1. Carte mentale chez l'abeille, d'après Gould 1986 (dans Vauclair 1995, Fig. 5, p. 46)



Cette expérience a été contestée, mais de toutes façons l'abeille a une représentation mémorisée des paysages dans lesquels elle se déplace.

b. Représentation spatiale chez les oiseaux

Certains oiseaux ont un comportement de stockage de graines, ils doivent les retrouver plus tard. Des expériences ont été réalisées chez les mésanges qui montrent une bonne mémoire visuelle spatiale (en trois dimensions), elles retrouvent 25% des graines en 3 jours. Le casse-noix de Clark (*Nucifraga columbiana*, Corvidae américain) stocke même des graines pour l'hiver où il les retrouve sous la neige. Cela témoigne d'une carte cognitive. (Voir TD).

c. Représentation spatiale chez les mammifères

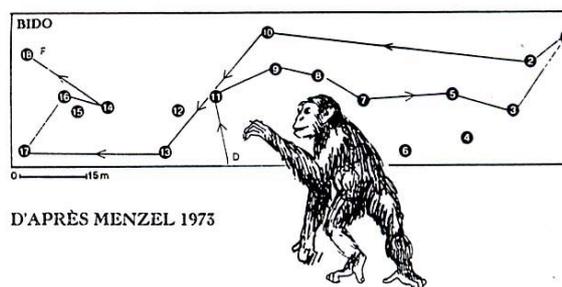
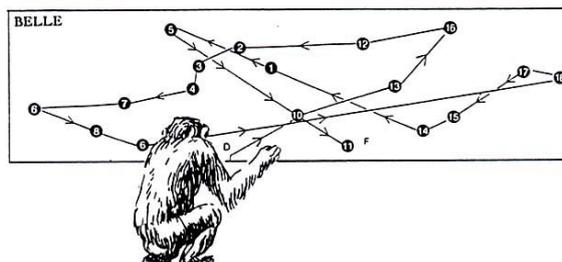
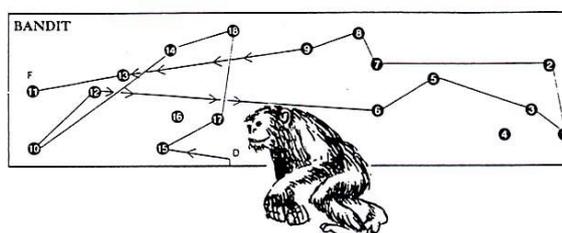
Rongeurs

Pour ces aptitudes on utilise souvent le labyrinthe radial. La piscine de Morris est un autre dispositif couramment utilisé dans les laboratoires : l'animal doit nager dans une piscine circulaire où il doit trouver une plate-forme immergée qui lui permet de s'échapper, il ne dispose pour cela que des repères de l'environnement.

Primates

Une expérience célèbre de E.W. Menzel (1973) sur le chimpanzé montre l'existence de cette représentation mentale : si on cache de la nourriture dans un enclos en empruntant un trajet compliqué en présence d'un animal observateur, celui-ci va retrouver toutes les cachettes en adoptant une stratégie de moindre distance. Cela a été fait sur une troupe de 8 animaux dans un enclos de 4000 m². La nourriture était cachée en 18 lieux différents avec un parcours volontairement compliqué. Un chimpanzé était juché sur les épaules d'un second expérimentateur qui suivait le premier, c'est donc un animal informé ou leader. Ensuite toute la troupe est lâchée dans l'enclos. Les leaders retrouvent presque tous les aliments cachés en effectuant un trajet plus court, les autres cherchent au hasard. Cela signifie que l'animal est capable de réorganiser le trajet qu'il a effectué.

Figure 2. Trajets suivis par 3 chimpanzés dans l'expérience de Menzel. D et F indiquent le départ et l'arrivée de chaque trajet (dans Vaclair 1995, Fig. 6)

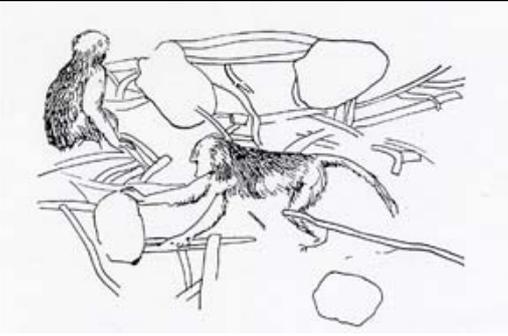


D'APRÈS MENZEL 1973

Les babouins retournent spontanément les pierres de leur enclos, ce qui a permis d'étudier leur mémoire des lieux. Dans un enclos comportant 135 pierres de 5kg on a caché des noisettes devant un animal qui pouvait tout observer depuis sa cage.

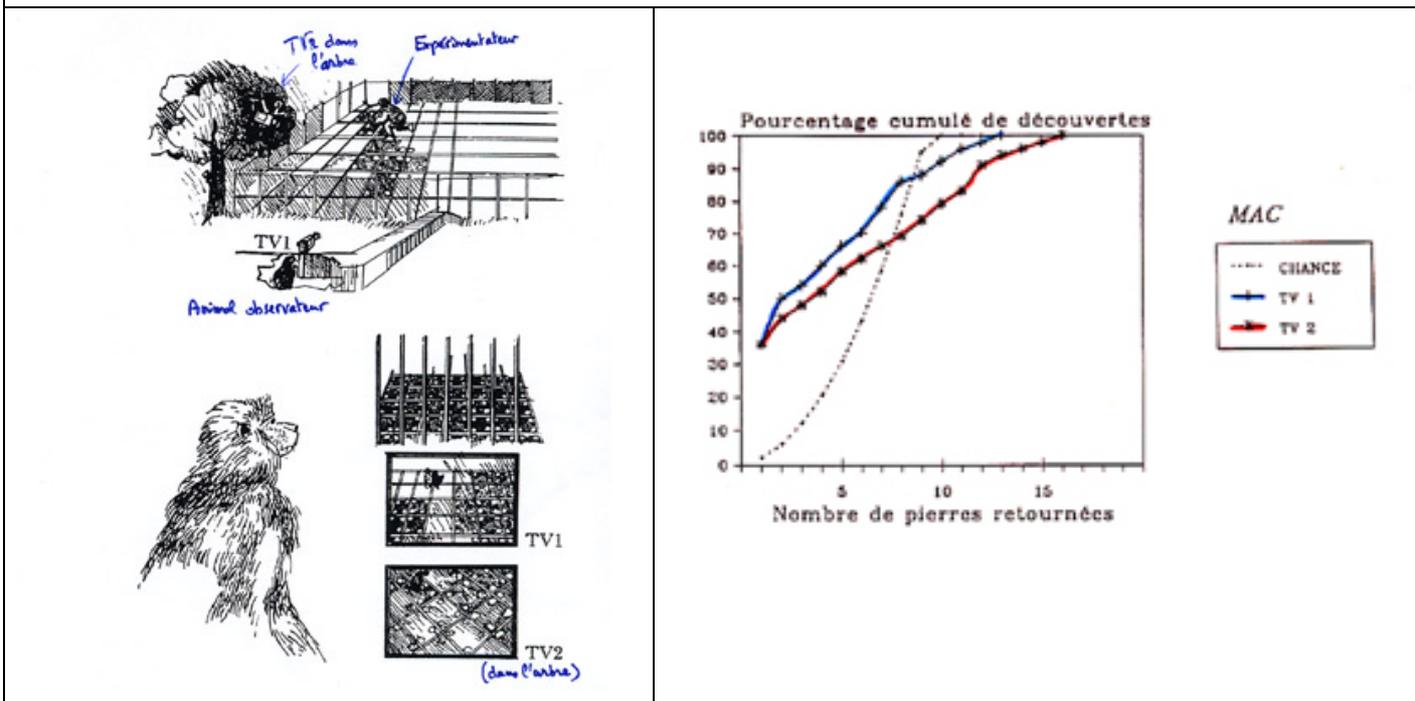
Dans ce cas, il retrouve 100% des noix, contre les deux tiers seulement pour un animal qui cherche au hasard.

Figure 3. Babouins qui retournent systématiquement les pierres de leur enclos (Vauclair 1995, Fig. 7)



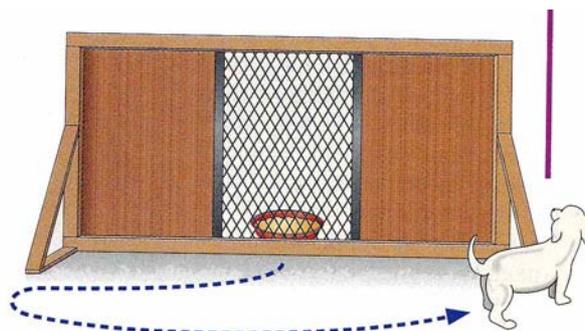
Si l'animal observe l'expérimentateur à travers une caméra de télévision et une image vidéo (dans un seul plan) il retrouve les items facilement, même si la caméra est située à 4 mètres de haut, ce qui déforme l'image.

Figure 4. L'expérimentateur cache des noix sous certaines pierres dans l'enclos pendant qu'un babouin l'observe à travers une caméra de télévision. En situation TV1, la caméra est à côté de l'animal, en situation TV2, elle est dans un arbre de façon à montrer l'enclos avec un angle de 45 degrés par rapport à la vue habituelle. À droite, le % cumulé d'erreurs de MAC dans les deux situations, en bleu TV1, en rouge TV2, en tirets le % d'erreurs attendu en cas de recherche au hasard, (Vauclair 1995, Fig. 8 et 9)



Test du détour : l'animal doit faire un détour pour atteindre la nourriture, en perdant de vue le but. Les caméléons, les chiens, les renards et les primates y arrivent sans problème, les poules uniquement par essais erreurs en faisant des zigzags le long de la paroi. La pieuvre est aussi apte à faire un détour pour capturer une proie, elle a donc une bonne représentation spatiale. Les poissons habitués à suivre un chemin complexe pour trouver leur nourriture sont incapables d'en changer même si on leur propose un chemin beaucoup plus court.

Figure 5 Test du détour chez le chien. Sciences et Avenir, n° 103, octobre 1995.



IV. RECHERCHES "PIAGÉTIENNES" EN PSYCHOLOGIE ANIMALE

Ces recherches issues des travaux du célèbre psychologue Piaget sur le développement de l'intelligence humaine se sont développées considérablement depuis 20 ans.

Pour Piaget l'intelligence est le prolongement de l'adaptation biologique. Il a décrit le développement de l'intelligence de l'enfant sous forme de stades que l'on pourra rechercher chez l'animal.

Livres de Piaget :

- *La représentation du monde chez l'enfant* (1926)
- *La naissance de l'intelligence* (1947)

1. La conscience de soi

La conscience de sa propre existence est testée par un test particulier : le test du miroir. Typiquement, un animal devant son image a un comportement d'évitement ou d'attaque comme s'il se trouvait en face d'un étranger. On pourra voir par exemple Tintin au Congo qui met en fuite un guépard en usant de ce stratagème. Il est courant de voir un chat jouer avec son image comme avec un congénère. Le test du miroir est un bon indice du développement psychologique de l'enfant humain : quand il se reconnaît dans le miroir, c'est qu'il a conscience de sa propre identité.

En 1970, Gallup a fait le test du miroir chez des chimpanzés et des orangs-outangs. Pour cela il a utilisé le test de la tâche : pendant le sommeil de l'animal on le frotte avec un marqueur inodore et neutre. Les primates hominoïdes se frottent le visage alors qu'un macaque reste sans réaction autre que la curiosité de voir un autre macaque.

Figure 6 Test de la tâche chez le macaque
Sciences et Avenir, n° 103, octobre 1995.



- Les chimpanzés face à un grand miroir vont se regarder le fond de la bouche, se curer le nez ou voir leur sexe, faire des grimaces et des attouchements génitaux. Cela signifie que le chimpanzé a conscience de son corps et de son image. On a retrouvé ces résultats chez le gorille.

Ces résultats sont malgré tout contestés, il n'y aurait pas d'expériences décisives selon certains chercheurs (articles de 1995). Peut-on considérer que cela témoigne d'une émergence de la conscience ? Ce comportement n'apparaît qu'après un an chez le chimpanzé, c'est le stade atteint chez l'enfant humain de 19-20 mois. C'est un critère de développement mental sous l'influence de l'environnement social. En absence de stimulation sociale, cette prise de conscience n'apparaît pas, comme chez les enfants sauvages (voir par exemple Victor de l'Aveyron). Sherman et Austin, deux chimpanzés ont appris à Atlanta à reconnaître leur image sur vidéo et à faire la différence entre le direct et un enregistrement, ce qui témoigne d'une bonne connaissance de leur image.

Le test du miroir appliqué chez le dauphin et l'orque semble montrer l'existence de cette conscience de soi, mais ces données sont à confirmer [1]

Divers travaux semblent montrer son existence chez le pigeon, mais les résultats sont peu clairs

Images d'une partie du corps

Si l'animal a conscience de son corps, il peut aussi avoir conscience de parties de son corps. C'est ainsi qu'un babouin apprend à se servir d'une manette de console vidéo, il doit viser une cible pour obtenir une récompense, ne regarde pas sa main mais uniquement l'écran. Cela nécessite un entraînement de 3h/j pendant 15j. Il apprend la relation entre les mouvements de sa main et ceux du curseur vers la cible (Fageot et Vauclair).

Le bébé est capable d'apprendre la covariation entre les mouvements de ses jambes et leur image vidéo en direct dès l'âge de 5 mois ; il peut bouger les jambes pour voir leur image sur la télévision.

Les macaques, les capucins sont aussi capables d'utiliser un miroir pour guider leur main et attraper une friandise hors de leur vue directe (Anderson, Libération 27/02/96).

2. Permanence de l'objet

Pour le bébé le fait qu'un objet ne soit plus visible correspond à une disparition physique. Un objet qui n'est plus visible n'existe plus ! C'est ce qui explique les pleurs du bébé quand la mère s'en va : c'est comme si elle disparaissait pour toujours. La permanence de l'objet s'élabore graduellement et n'est achevée qu'à la fin d'une période appelée sensori-motrice selon Piaget. Cette période est la première étape du développement de l'intelligence chez l'enfant (elle dure jusqu'à 18-24 mois). Selon Piaget le bébé passe par divers stades qui aboutissent à une anticipation de la trajectoire : si objet mobile disparaît en un point A, le bébé le cherchera en un point B sur la trajectoire. Avant ce stade, il cherchera l'objet en A.

Chez l'animal, les stades de développement sont très variables selon les espèces : chez les oiseaux, les chats, chiens il n'y a jamais anticipation de la trajectoire. Le macaque, le chimpanzé, le capucin atteignent ce stade plus rapidement que l'enfant.

3. Numération

La question de savoir si les animaux savent compter préoccupe beaucoup les chercheurs (Voir S. Dehaene "*La bosse des maths*", O. Jacob, 1997 et aussi « *Les animaux peuvent-ils compter ?* » La Recherche, juill-août 1995)

Divers livres d'histoire naturelle, dès le XVIII^e siècle, rapportent l'anecdote suivante :

"Un châtelain voulait abattre une corneille qui s'était nichée au sommet d'une tour et qui faisait fuir les oiseaux de son pigeonnier. Mais dès qu'il s'approchait du nid, l'oiseau s'envolait hors de portée de fusil et guettait le départ du chasseur. Sitôt celui-ci parti, elle revenait de plus belle infester les parages de la tour. Notre homme eut l'idée de demander l'aide d'un voisin. Les deux hommes armés entrèrent ensemble dans la tour, puis l'un d'eux seul en ressortit. Mais la corneille ne se laissa pas piéger et attendit sagement que le deuxième homme s'éloigne avant de regagner son logis. Trois hommes, puis quatre, puis cinq, ne suffirent pas à la tromper. Chaque fois, la corneille attendait le départ de tous les chasseurs avant de revenir. Finalement, les chasseurs vinrent au nombre de six. Lorsque cinq d'entre eux furent sortis de la tour, l'oiseau revint au nid, trop confiant, et le sixième chasseur l'abattit."

Cette fable est-elle authentique ? Nul ne le sait. Il n'est même pas entièrement certain qu'elle reflète une compétence numérique : peut-être l'oiseau mémorisait-il l'aspect de chaque chasseur. (in S. Dehaene, *La bosse des maths*, éd O. Jacob, 1977).

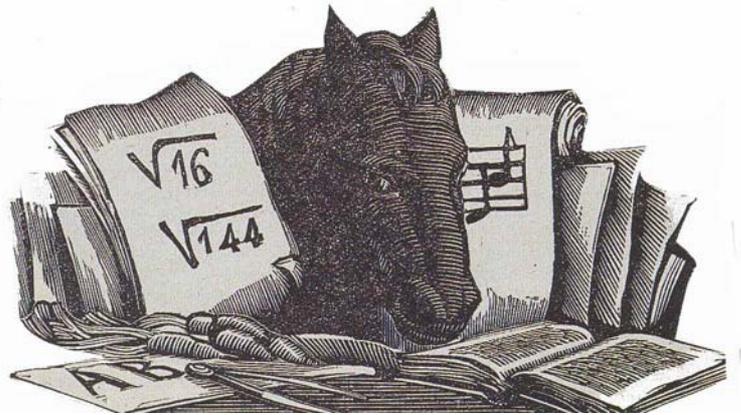
Fabre, le célèbre naturaliste observait que le copris lunaire construit 4 boules d'excréments pour pondre, si on enlève 1 ou 2 boules il les refait. Sait-il compter jusqu'à 4 ? La corneille sait compter jusqu'à 5 (le nombre de chasseurs). On peut penser que la sélection darwinienne a permis le développement d'un concept global de nombre, correspondant par exemple au nombre de prédateurs qui est en général faible.

On connaît l'histoire du cheval Hans le Malin de van Osten qui comptait et extrayait les racines carrées dans les cirques. En réalité O. Pfungst a montré en 1908 que le cheval était dressé à réagir (frapper du sabot) quand les spectateurs

ou le maître retenaient leur souffle à l'approche de la solution. Si le maître était visible pour le cheval et connaissait la réponse celui-ci ne se trompait jamais.

Figure 7 Le cheval Hans le malin était-il un calculateur prodige ?

Sciences et Avenir, n° 103, octobre 1995.



Rongeurs

La souris ramène au nid ses petits mais ne sait pas les compter... Elle en ramènera sans s'arrêter tant qu'on lui en donne.

Par contre on peut apprendre à un rat une tâche opérante avec deux leviers, l'animal doit appuyer un certain nombre de fois sur un levier A avant de se tourner vers un levier B. La précision diminue avec le nombre d'appuis demandés, elle devient faible au-delà de 10. Ce n'est pas un apprentissage temporel (lié à la durée des essais) mais d'un nombre d'évènements.

Conception du nombre chez les oiseaux

Köhler (1949) a travaillé en Allemagne après la première guerre mondiale sur avec des corbeaux, des geais et des perroquets surveillés par des caméras. Il leur proposait une série de boîtes dont le couvercle porte un certain nombre de tâches à côté d'un carton (la clé) portant aussi des tâches de forme et de taille différente. L'animal devait ouvrir la boîte qui porte le même nombre de tâches que la clé pour obtenir la récompense dans cette boîte. La forme, la couleur, la disposition des tâches est bien sûr variée pour éviter un apprentissage sur des modèles visuels. Alex le perroquet a compté jusqu'à 4. Le record a été obtenu par le corbeau Jakob qui a réussi à distinguer 8 tâches.

Des expériences récentes sur les foulques américains (*American coot*, *Fulica americana*) semblent montrer que les parents sont capables de compter leurs œufs et d'identifier un œuf supplémentaire pondu par une autre femelle [2].

Acquisition d'un code sonore chez les oiseaux ()

Le pic épeiche (*Dendrocopas major*) frappe avec son bec sur les troncs pour creuser des trous. Bernadette Chauvin a pensé ces oiseaux étaient capables de percevoir un nombre de coups sur un substrat et utiliser cette aptitude pour leur faire apprendre un code émis par l'expérimentatrice (voir vidéo en TP), par exemple 1 coup pour une pistache, 2 pour un grillon, 3 pour un ver de farine, 2 + 2 pour un hanneton. Cela a marché sur les 3 pics utilisés. Est-ce que le pic reconnaît réellement les signaux ? Cela a été discuté, mais on obtient les mêmes résultats avec un expérimentateur naïf. Il est par contre beaucoup plus difficile de faire

émettre ces signaux par le pic, celui-ci doit frapper sur la main de l'expérimentatrice pour obtenir un type de nourriture.

Comptage chez les chimpanzés

On peut penser que les chimpanzés arriveront à des performances meilleures que d'autres espèces. Sarah Boysen (1989), aux USA, a appris au chimpanzé Sheba à compter. Elle a procédé en plusieurs étapes qui ont permis à correspondance entre

- des objets (oranges, cuillères, piles, pommes, etc..) et des disques métalliques avec des tâches rondes (de 1 à 7) ;
- les disques avec des chiffres arabes, elle doit choisir le disque correspondant au nombre d'items ;
- puis la compréhension des symboles numériques : le chiffre est affiché sur l'écran et elle doit choisir le bon disque ;
- enfin le test en situation de comptage symbolique : une somme de nombres. Elle est promenée dans le laboratoire où il y a les symboles des chiffres 1, 2 ou 3, puis choisir le jeton qui correspond à la somme des chiffres.

Sheba à 6 ans compte jusqu'à 9.

Ai, un autre chimpanzé de 10 ans, a appris à compter jusqu'à 9 en 95-96 avec 98% de bonnes réponses (Matsuzawa au Japon). Les tâches étaient les suivantes :

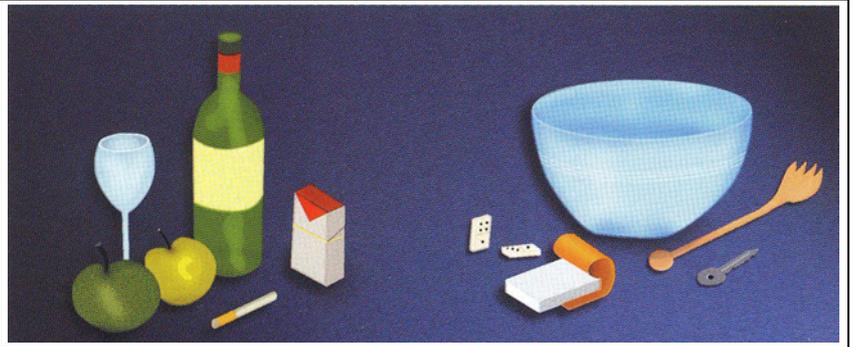
- reconnaître sur un écran d'ordinateur 14 objets différents et les associer à une touche ;
 - identifier 11 couleurs ;
 - appuyer sur la bonne touche pour les nombres de 1 à 6 quand on lui montre le nombre d'objets correspondants ;
- En 68h elle arrive à 98,5% de succès (sur des combinaisons de 5 objets, 5 couleurs et 5 nombres).

H. Terrace et E. Brannon ont montré que deux rhésus étaient capables de ranger par ordre croissant des images contenant des objets. Des objets sont présentés sur un écran dans toutes sortes de positions pour éviter le repérage spatial, le singe devait classer les clichés par ordre croissant – un carré, deux arbres, trois ovales et quatre fleurs -, ils recevaient une récompense parfumée à la banane. Ils ont donc une notion des nombres (LM, 24 octobre 1998).

Des études électrophysiologiques récentes ont montré que chez le macaque, il n'y a que cinq classes de neurones spécialisés dans l'identification d'un nombre d'objets dans le cerveau frontal. Cela explique pourquoi l'animal ne sait compter que jusqu'à cinq. L'homme n'est pas capable d'apprécier plus de cinq objets sans les compter mentalement (voir Nieder Andreas [3]).

Figure 8. Si l'on demande à un sujet de dire lequel de ces deux groupes d'objets contient le plus d'éléments sans les compter un à un, il donnera le plus souvent une réponse erronée. Ils sont en nombres égaux. Dans le cerveau, il n'y a que cinq classes de neurones sensibles à la quantité.

(Cerveau & Psycho, n°1, mars-mai 2003, p. 15)



Conclusion. Si l'on dresse le bilan des capacités à la numération des animaux, on peut dire qu'il existe des aptitudes élémentaires à la numération chez quelques espèces, en particulier les espèces qui ont une grande habileté technique (avec le bec par exemple), mais on pense qu'il s'agit plutôt d'une aptitude à saisir la globalité d'une situation.

4. Classement d'objets

Chez les oiseaux

Christine Chardard a réalisé sur des perroquets gris du Gabon des tests de triage prémathématique proposés aux enfants de maternelle : le sujet doit ranger dans des boîtes des objets conformes au modèle affiché au-dessus de de ces boîtes. L'association peut se faire selon la couleur, la forme, la forme plus la couleur, avec des choix simples ou multiples. Le perroquet arrive à des résultats d'un enfant de 4 à 6 ans.

Mme Chauvin a fait le même genre de test avec le geai Hector.



Figure 9 Le geai Hector

Sciences et Avenir, n° 103, octobre 1995.

Les pigeons savent aussi classer des objets en catégories, par exemple « arbre » ou « édifice »

V. LE LANGAGE DES ANIMAUX

{*language en anglais*}

Existe-t-il un langage animal ? Le langage a été longtemps considéré comme spécifique de l'homme, mais les différences s'amenuisent au fil des années. On a vu que les animaux et en particulier les singes anthropoïdes utilisent des outils, ont une carte mentale, ils sont même capables de mentir ou d'exprimer une intention.

Le langage, spécifique de l'homme ? Certaines définitions caractérisent le langage par les spécificités humaines, comme nécessairement lié à la parole ou à la conscience (par exemple, pour Descartes il n'y a pas de langage sans pensée), ce qui est un moyen d'évacuer le problème. Des critères objectifs sont plus délicats à trouver. Le langage est une forme de communication, mais toute communication n'est pas langagière. On peut ainsi définir le langage comme une communication symbolique (avec un signal arbitraire), mais elle n'est pas propre à l'homme puisqu'elle existe chez les abeilles et les chimpanzés. Le langage peut aussi se définir par l'existence de règles grammaticales ; là encore, les chimpanzés (et encore plus les bonobos, chimpanzés pygmées) sont capables d'associer des symboles pour faire des phrases rudimentaires. Le fossé entre l'homme et l'animal devient de plus en plus ténu, pourtant l'animal ne semble pas capable d'inventivité.

1. Le langage des abeilles

Le langage des abeilles est bien connu depuis von Frisch (Prix Nobel en 1973). La butineuse qui a découvert une source de nourriture, danse à la verticale sur le rayon ; elle exécute une danse frétilante en huit qui indique la direction et la distance de la source. Chaque type d'abeille danse à son rythme, ce qui peut être assimilé à un dialecte : ainsi, un frétillement indique la présence d'une source à 75 mètres pour une abeille allemande, à 25 mètres pour une italienne et à 5 mètres pour une égyptienne. Voir le cours sur la communication animale.

2. L'apprentissage d'un langage chez les oiseaux

L'allemand Todt en 1975 a dressé des perroquets gris du Gabon selon la technique du duo antinomique avec un dresseur et un assistant. Cela consiste à stimuler le perroquet en le confrontant à un duo entre le dresseur qui énonce un début de phrase « *tu es ...* » et l'assistant qui répond « *.. mon petit perroquet* ». Ces oiseaux pratiquent souvent ce type de duo dans la nature. Très vite, le perroquet anticipe la réponse et il apprend ainsi de nouvelles phrases beaucoup plus rapidement qu'avec un apprentissage classique. Le perroquet fétiche de Todt était Lora Eaton, un véritable phénomène de cirque qui avait un répertoire de 1200 phrases différentes.

Alex, autre perroquet gris du Gabon a été dressé par Irene Pepperberg pendant 16 ans selon la même technique, en posant des questions auxquelles le perroquet répond avant le rival. En 1998, il connaît le sens des mots qu'il prononce (50 objets, 7 couleurs et 5 formes), énumère 6 objets et dit lequel est le plus petit. Il dit des phrases "*je vais y aller*", "*venez ici, je suis désolé*" après avoir mordu.

L'oiseau comprend-il le sens des phrases ? Certainement pas. En effet, il ne répond pas s'il ne voit pas son partenaire, il ne répond pas avec des enregistrements de la voix de son dresseur. Il apprend donc simplement des contingences.

3. Le langage des chimpanzés

Le chimpanzé est l'animal le plus proche de l'homme, facile à apprivoiser et capable de s'attacher fortement à l'homme. Les premières expériences destinées à leur enseigner un langage remontent aux années 1930.

- En 1930, les Kellog ont élevé une jeune femelle avec leur fils jusqu'à 16 mois en essayant de lui apprendre à parler, elle comprenait 100 mots mais n'a jamais prononcé le moindre mot.

- À partir de 1940, le couple Hayes essaie d'apprendre à parler à un jeune chimpanzé nommé Vicky, à 6 ans elle arrive à peine à prononcer 3 mots (papa, mama et cup) difficiles à comprendre.

Ces résultats furent très décevants, mais sans surprise avec du recul ; le chimpanzé n'a pas un appareil phonatoire identique à celui de l'homme !

À partir des années 60, sont apparues deux voies de recherches

- Allen et Béatrice Gardner partant du principe que les communications gestuelles sont très développées naturellement chez les singes, par ailleurs très habiles avec leurs mains, ont utilisé le langage des sourds des USA (ASL : American Sign Language ou ameslan). La guenon Washoe a ainsi appris plus de 132 signes gestuels différents. Ces travaux ont été répétés chez les gorilles et orangs-outangs. En général, ils arrivent à maîtriser environ 150 signes.
- Ana et David Premack ont enseigné à la guenon Sarah un langage symbolique où chaque mot est représenté par un objet en plastique qui n'a aucun rapport avec l'objet réel représenté. La guenon peut écrire ses phrases sur un tableau.

Figure 10. David Premack

Sciences et Avenir, n° 103, octobre 1995.



Bonobos

Aux yeux d'un observateur non averti, un bonobo peut passer pour un chimpanzé. Cette confusion a été entretenue pendant longtemps dans les zoos et les musées

d'histoire naturelle. Il s'agit, malgré les ressemblances, d'une espèce différente individualisée il y a seulement un demi-siècle. On les trouve dans les forêts du Zaïre, ils sont arboricoles. Ils ressemblent beaucoup à Lucie, australopithèque de 3 millions d'années. Ce sont les seuls primates à avoir véritablement adopté la station debout, les chimpanzés sont beaucoup plus cambrés et se fatiguent vite.

Sue Savage-Rumbaugh à l'université d'Atlanta en Géorgie a étudié un bonobo nommé Kanzi. Avant d'être lui-même un sujet d'étude, Kanzi a appris tout seul le langage des lexigrammes que l'on tentait en vain d'enseigner à sa mère adoptive, une vieille guenon sortie de la forêt équatoriale et rétive aux études. Le lexigramme est composé de figures géométriques abstraites (donc arbitraires) disposées sur un écran ou un tableau portable qui par contact du doigt renvoie le son du mot choisi. Kanzi comprend plus de six cents mots et a accès à une syntaxe assez complexe. Il est capable de rectifier des erreurs volontaires de syntaxe du locuteur et d'atteindre des niveaux d'abstraction assez élevés. Par exemple, à l'injonction « mouille l'orange », en l'absence de point d'eau dans son séjour, il répond en sortant pour présenter l'orange à la pluie. Parallèlement, Kanzi sait construire des phrases avec les symboles des lexigrammes. Tantôt la phrase est construite en imitation de la syntaxe anglaise utilisée autour de lui : sujet, verbe et complément. (Cette régularité grammaticale s'accorde généralement à une préoccupation triviale de notre locuteur.) Tantôt, plus exceptionnellement, il est vrai, l'action précède l'agent, lui-même suivi de l'objet (mordre Kanzi pomme). Ce système, appelé ergatif, est employé dans des langues naturelles que Kanzi n'a jamais entendues. Le bonobo a donc inventé sa propre syntaxe. Non seulement il comprend les formes syntaxiques les plus compliquées, mieux que le ferait un enfant de trois ans - il peut suivre des règles de grammaire non imitées de son entourage. Encore l'inertie du lexigramme ne facilite-t-elle guère les articulations. Au total, les performances de Kanzi ne dépassent pas celles d'un enfant de trente-huit mois. Est-ce à dire qu'au cours de son développement le langage de l'enfant passe par le stade où Kanzi s'est arrêté ? Les mêmes aires cérébrales, les mêmes circuits nerveux, nous l'avons vu permettent, au tout jeune enfant à la fois de manipuler les objets qui l'entourent et de construire son langage. Cet appareil du cerveau n'est donc pas d'apparition soudaine chez l'homme et il n'en est pas non plus l'apanage, comme le pensent Chomsky et les siens. Kanzi sait faire la cuisine, allumer du feu, il comprend les mots énoncés par n'importe quel locuteur autre que Sue. Il a appris à casser des noix avec une pierre simplement en visionnant une vidéo où l'on voyait des chimpanzés le faire dans la nature (les bonobos arboricoles ne pratiquent pas ce comportement), ce qui montre une capacité d'imitation vraie. Il a appris à fabriquer des éclats de silex pour couper une corde, à gonfler un ballon (à 4-5 ans chez les enfants), à jouer avec un jeu électronique (dung beetles), il comprend un message au téléphone et s'en rappelle quelques heures après. Il semble même capable d'imiter quelques sons de Sue (une dizaine) qui sont déformés à cause des différences de l'appareil vocal, mais reproduisent les intonations. Sa sœur Panhaveesha a aussi été éduquée et connaît le langage, mais elle est plus instable, son frère Tumul n'a pas été éduqué pour avoir un témoin. Le langage, comme d'autres organes et d'autres fonctions, s'est élaboré au cours de l'évolution des espèces, tout comme il se construit progressivement chez l'enfant soumis aux pressions insistantes de cette bête bavarde et raisonneuse : l'adulte. La fameuse aire cérébrale découverte par Broca, cette région située dans le cortex gauche du cerveau de l'homme et qui permet à celui-ci de parler, existe chez le bonobo et chez les grands singes. C'est elle qui permet à Kanzi ses exploits grammaticaux et artisanaux. Elle est déjà présente chez des singes plus anciens dans l'évolution les macaques, par exemple. A défaut de parler, elle leur permet de manipuler des objets et de faire des grimaces. Modeste, presque effacée dans un cerveau nain comparé au nôtre, l'aire de Broca du macaque attend son heure : le temps de parole. (Jean-Didier Vincent)

Si l'on fait le bilan des possibilités de communication des chimpanzés et bonobos, on s'aperçoit que 96% des combinaisons sont des requêtes liées aux besoins de l'animal, 4% seulement sont indicatives. Les innovations syntaxiques sont très rares. On est encore loin du langage humain !

Bibliographie

Ouvrages [BU-LET = BU site Tanneurs]

- *L'émergence de la conscience de l'animal à l'homme*, de Derek Denton, Flammarion (1995).
- *L'intelligence de l'animal*, de Jacques Vauclair. Seuil Point Sciences S109 (1995) (1^{ère} édition 1992).
- *La cognition animale*, de Jacques Vauclair. Que Sais-je, PUF (1996).
- *Psychobiologie*, de Mark R. Rosenzweig, Arnold L. Leiman et S. Mark Breedlove, Traduction et adaptation française de Nicole Bonaventure et Bruno Will, De Boeck Université, Collection Neurosciences et cognition (1998).
- *Les origines animales de la culture*, de Dominique Lestel. Flammarion (2001) [BU-LET 591.5 LES]. Réédition, Coll. Poches Champs, 2003.
- *Mondes animaux et monde humain*, de Jacob von Uexküll. Traduction de Ph. Muller. Denoël, Paris (1956). Édition originale de ?.
- *Paroles de singes. L'impossible dialogue homme – primate*, de Dominique Lestel. Éditions La Découverte, Paris (1995).
- *Quand les singes prennent le thé*, de Frans de Waal. Éditions Fayard (2001).
- *La pensée animale*, de Donald Griffin. Denoël (1988). Traduction de "The question of animal awareness: Evolutionary continuity of mental experience" (1976). Griffin est l'inventeur du sonar.

Références

1. *ô miroir ! Dis-moi qui est ce dauphin*, in *Sciences et Avenir*. 2001. p. 24.
2. Andersson, M., *Coots count*. *Nature*, 2003. **422**: p. 483-484.
3. *Le cerveau compte jusqu'à cinq*, in *Cerveau&Psycho*. 2003. p. 15.