

Différences et similitudes

Alex est arrivé dans notre laboratoire âgé de 13 mois. Chez une espèce dont la longévité atteint 60 ans en captivité, cet âge correspond au stade de bébé. Lors de son dressage, Alex a maîtrisé des tâches que l'on croyait au-delà des capacités de toute espèce autre que l'homme et certains primates. Aujourd'hui, il reproduit et comprend des mots décrivant 50 objets et aliments différents, mais il classe aussi des objets par couleur (rose, bleu, vert, jaune, orange, gris ou violet), par matière (bois, laine, papier, liège, craie, cuir ou pierre), par forme (objets ayant de deux à six angles, un objet ayant la forme d'un ballon de football). En combinant les mots désignant les attributs de

couleur, de matière ou de forme, Alex identifie, réclame et décrit plus de 100 objets différents avec une réussite d'environ 80 pour cent.

Alex comprend que les couleurs et les formes représentent divers types de catégories et que les objets peuvent être classés en fonction de celles-ci ; il comprend aussi qu'un même objet a plusieurs propriétés simultanément (un triangle vert, par exemple, est vert et possède trois angles). En présence d'un tel objet, Alex caractérise correctement chaque attribut en réponse aux questions : «Quelle couleur?» ou «Quelle forme?». Le même objet étant le sujet des deux questions, Alex modifie 80 fois sur cent sa base de classification et répond correctement. Selon Keith Hayes et Catherine Nissen, du Laboratoire de biologie des primates de Yerkes, la

capacité des chimpanzés à reclasser des objets indique l'existence d'une «faculté d'abstraction». Nous pensons que cette théorie est aussi valable pour Alex.

Alex a également appris les notions abstraites de «similaire» et de «différent». Lorsqu'on lui montre deux objets, Alex distingue quelles qualités sont similaires ou différentes. Quand aucune propriété des objets n'est identique, il répond : «Aucun.» Sa réponse est juste même quand il n'a jamais rencontré les couleurs, les formes ou les matières des objets.

La proportion de réponses exactes d'Alex est supérieure à la probabilité de réponses faites au hasard. On lui a présenté deux triangles en bois, l'un vert, l'autre bleu, et on lui a demandé : «Qu'est-ce qui est similaire?» Si Alex avait répondu en se fondant sur ses

DIALOGUE 1

On montre à Alex deux lames en bois et trois clefs sur un plateau.

Dresseur : Combien de clefs ?
 Alex : Bois.
 Irene (dos au plateau, s'adressant au dresseur) : Y a-t-il des lames de bois ?
 Dresseur (à Irene) : Oui.
 Irene : Essaie ça.
 Dresseur : D'accord, dis-moi, combien de lames de bois ?
 Alex : Deux.
 Dresseur : Oui.

**Alex reçoit une des lames en bois, qu'il mâche dans son coin.
 Puis on replace la lame et l'on présente à nouveau le plateau.**

Dresseur : Maintenant, combien de clefs ?
 Alex : Clef.
 Dresseur : C'est ça, clefs. Combien ?
 Alex : Deux lames de bois.
 Dresseur : Il y a deux lames de bois, mais dis-moi, combien de clefs ?
 Alex : Cinq.
 Dresseur : D'accord, Alex, c'est le nombre d'objets ; dis-moi, combien de clefs ?
 Alex : Trois.
 Irene : Trois ?
 Dresseur : C'est bien ! Tiens, prends une clef.

DIALOGUE 2

Irene : Alex, voici ton plateau. Tu peux me dire combien il y a d'objets bleus ?
 Alex : Objet.
 Irene : C'est ça, objet... Combien d'objets bleus ?
 Alex : Quatre.
 Irene : C'est ça ! Tu veux cet objet ?
 Alex : Veux une noix.
 Irene : D'accord, voilà une noix (Alex mange sa noix).
 Maintenant, peux-tu me dire combien il y a de pelotes de laine verte ?
 Alex : Siss.
 Irene : C'est bien !



William Nuliez

3. LE DIALOGUE ci-contre indique qu'Alex est capable de compter des objets disposés sur un plateau. Le dialogue 1, enregistré en 1986, montre qu'Alex peut distinguer cinq objets de deux types différents (ici, des clefs et des lames de bois). Le dialogue 2, enregistré en 1997, montre qu'Alex a progressé : il est capable de compter les objets bleus et les pelotes de laine verte sans être distrait par les autres objets présentés sur le même plateau.

entraînements antérieurs, il aurait indiqué un qualificatif se rapportant à l'attribut qui diffère («couleur»), plutôt que par l'une des deux réponses correctes («forme» ou «matière»).

La faculté de compréhension d'Alex est comparable à celle des dauphins et des chimpanzés. Quand on lui montre un plateau contenant sept objets différents, il répond avec exactitude à des questions comme «De quelle couleur est l'objet X?» ou «Quel objet est de couleur Y et de forme Z?». Une réponse correcte indique qu'Alex comprend tous les éléments de la question et qu'il les utilise dans sa recherche d'objets répondant aux

critères demandés. Là encore, l'exactitude de ses réponses est supérieure à 80 pour cent.

Nous avons utilisé un test similaire pour évaluer les capacités de numérisation d'Alex. Il décrit aujourd'hui des nombres d'objets, même quand ceux-ci sont de nature inconnue ou quand les ensembles présentés sont hétérogènes, en utilisant uniquement les termes «deux», «trois», «quatre», «cinq» et «six». Lorsque nous présentons à Alex un ensemble composé de deux à six objets (par exemple, une série de clés et de jouets rouges et bleus), il répond correctement à 83,3 pour cent des questions concernant le nombre

d'objets d'une couleur ou d'une forme donnée, telles que «Combien y a-t-il de clés bleues?». À l'Université de l'Ontario, Lana Trick et Zenon Pylyshyn ont montré que des adultes humains à qui l'on donne un temps très court pour quantifier un ensemble similaire d'objets répondent convenablement dans les mêmes proportions.

Alex comprend aussi au moins une notion relative : la taille. Quand on lui demande de deux objets lequel est le plus grand ou le plus petit, il nomme la couleur ou la matière de l'objet concerné. Quand les objets sont de taille identique, il répond : «Aucun.» Enfin, quand la réaction d'un dresseur ne correspond pas à ses attentes, Alex dit : «Non» et répète sa demande initiale.

L'ensemble de ces résultats indique qu'Alex n'imité pas simplement ses dresseurs, mais qu'il a acquis une compréhension de certains composants de la parole humaine.

Nos prochains travaux concerneront l'acquisition de relations spatiales relatives telles que «au-dessus» et «au-dessous». Nous introduirons ici une difficulté supplémentaire, car la position d'un objet par rapport à celle d'un autre objet peut varier.

Les secrets du dressage

Pourquoi notre technique de dressage est-elle si efficace? Pour le savoir, nous avons dressé trois autres jeunes perroquets gris par trois méthodes différentes : Alo, Kyaaro et Griffin. Aucune des techniques utilisées n'a fonctionné aussi bien que le système Modèle/Rival.

Nous avons notamment utilisé des enregistrements sonores et vidéo des séances de dressage d'Alex. Les trois perroquets imitaient occasionnellement les mots présentés dans les séances vidéo, mais aucun n'a appris de langage référentiel dans ces situations.

En revanche, le dressage de ces trois oiseaux a donné de bien meilleurs résultats quand nous sommes revenus au protocole M/R standard. Par exemple, au cours des deux dernières années, Griffin a appris les mots désignant sept objets et il commence à connaître leur couleur. Ces études des méthodes de dressage ont montré que le choix du modèle, les interactions sociales de l'oiseau et du dresseur, ainsi que l'environnement,

SÉRIE D'OBJETS	OBJETS CIBLES	RÉPONSE D'ALEX	CORRECTION
	CLEFS	BOIS	
	BOIS	2	✓
	PIERRES	2	✓
	CLEFS	3	✓
	BOIS	2	✓
	CLOUS	2	✓
	LAINE JAUNE	4	✓
	BOUCHONS	2	✓
	PIERRES	PIERRE	
	BOIS	LAINE	

George Fetsack

4. L'EXACTITUDE D'ALEX dans l'identification d'objets cibles était, en 1986, de 70 pour cent (sept bonnes réponses sur dix). Aujourd'hui, Alex atteint un score de 80 pour cent.



William Huria

5. DANS LE PROTOCOLE MODÈLE/RIVAL, Alex regarde et écoute un dresseur demander un objet à une autre personne. Quand cette dernière répond correctement, elle gagne une récompense : l'objet concerné par la question. De cette manière, la personne qui apprend représente un modèle pour Alex et un rival pour le dresseur. Les deux personnes changent de rôle fréquemment.

sont décisifs pour l'acquisition d'un bon niveau de communication avec l'homme.

La technique M/R et quelques variantes sont aussi utilisées avec d'autres espèces animales. Kanzi, le bonobo éduqué par Sue Savage-Rumbaugh et ses collègues de l'Université de Géorgie, est même parvenu à communiquer avec l'homme à l'aide de l'ordinateur en assistant à l'apprentissage par conditionnement de sa mère. Des chimpanzés dressés selon des protocoles similaires à ceux employés par O. Mowrer ont montré des aptitudes de communication moins performantes que ceux éduqués par des méthodes proches de nos techniques. Même avec des individus humains, ces techniques sont utiles : à Monterey, en Californie, Diane Sherman développe les aptitudes d'enfants attardés à l'aide de la technique M/R d'enseignement du langage.

Alex obtient des résultats aux tests d'intelligence équivalents à ceux des grands singes et des dauphins, bien

que la structure du cerveau du perroquet diffère de celle des mammifères. Contrairement aux primates, les perroquets ont un cortex cérébral réduit ; comme cette zone cérébrale constitue le siège du traitement cognitif chez les primates, ce traitement est probablement assuré par d'autres zones chez les perroquets.

Le cerveau du perroquet diffère également de celui des oiseaux chanteurs, réputés pour leurs performances vocales. Pourtant le «vocabulaire» relatif d'Alex est plus étendu que le répertoire des oiseaux chanteurs. En outre, il a appris à communiquer avec des membres d'une espèce différente : des hommes. À chaque nouvelle parole apprise, Alex confirme que les perroquets sont capables d'effectuer des tâches cognitives complexes. Ses aptitudes reflètent les capacités innées des perroquets et indiquent que des formes avancées d'intelligence animale n'ont peut-être pas encore été découvertes.

Irene PEPPERBERG est professeur adjoint à l'Université d'Arizona.

Irene M. PEPPERBERG, *Cognition in an African Gray Parrot (Psittacus erithacus): Further Evidence for Comprehension of Categories and Labels*, in *Journal of Comparative Psychology*, vol. 104, n° 1, pp. 41-52, mars 1990.

I. PEPPERBERG, *Numerical Competence in an African Gray Parrot (Psittacus erithacus)*, in *Journal of Comparative Psychology*, vol. 108, n° 1, pp. 36-44, mars 1994.

Social Influences on Vocal Development, sous la direction de Charles T. Snowdon et Martine Hausberger, Cambridge University Press, 1997.

Culture et intelligence technique chez les hominoïdes

FRÉDÉRIC JOULIAN

Certaines capacités longtemps considérées comme spécifiques de l'homme, ne sont pas son apanage : les primates se servent d'outils et ont des représentations collectives de leurs techniques.

On dit de l'espèce humaine qu'elle est, aujourd'hui, celle dont les capacités intellectuelles sont les plus développées. Quand ces comportements «intelligents», sociaux, techniques ou culturels sont-ils apparus? Ont-ils marqué une rupture avec les comportements des autres primates? Les réponses à ces questions varient selon que l'on est paléanthropologue, préhistorien, spécialiste de psychologie animale ou d'anthropologie sociale, et selon le type de données mises en œuvre. Les paléontologues et les préhistoriens associent l'origine de cette évolution de l'intelligence aux facteurs les plus divers : l'apparition de la bipédie, l'extension du cortex cérébral, les changements dans les modes de subsistance, la libération de la main, la fabrication ou l'utilisation d'outils, ou encore l'apparition du langage.

Dans la plupart des cas, semble apparaître un seuil, une discontinuité qui distingue l'«humain» du «non-humain». Une nouvelle catégorie a même été reconnue au cours des dix dernières années : celle de «primates non-humains» – comme si les primates ne pouvaient plus être définis que par rapport à l'homme –, qui reflète clairement le rôle des singes dans notre compréhension des hommes.

Nous allons aborder ici l'intelligence, la technique et la culture, longtemps considérées comme des «marqueurs» univoques d'humanité. Nous nous placerons dans une perspective évolutive, autrement dit qui prend en compte ces phénomènes sur plusieurs millions d'années et à travers différents genres ou espèces : les Hominidés, les Australopithécidés (la famille des Aus-

tralopithèques) et les Panidés (la famille des chimpanzés et des gorilles). Nous ne nous limiterons pas à quelques dizaines, voire à quelques milliers d'années, échelles temporelles sur lesquelles on travaille généralement lorsque l'on évoque des changements techniques et culturels.

Une frontière à redessiner

Il y a une quinzaine d'années encore, on qualifiait l'ère quaternaire (commençant il y a 1,8 million d'années) d'ère «anthropienne», celle de la naissance de l'homme. Aujourd'hui, nous pensons l'évolution biologique des espèces hominiennes dans un cadre géologique plus vaste, mais la prise en compte d'autres réalités – comportementales, sociales ou culturelles – parvient plus difficilement à être inscrite dans la continuité, à se lire autrement qu'en termes de rupture.

Pourtant, l'intelligence, les activités mentales sont, au même titre que la morphologie de la main, celle de la boîte crânienne ou celle des outils de pierre, les produits d'une histoire. La différence réside plutôt dans la nature même des objets sur lesquels on travaille : contrairement aux données lithiques ou aux ossements, l'intelligence ne laisse pas de traces directes. Dès lors, comment peut-on rendre compte de cette évolution? Comment procéder?

Deux grandes voies sont généralement empruntées, la première se fonde sur l'analyse des données anciennes, la seconde s'appuie sur les données actuelles de l'éthologie ou de la psychologie des primates. Ainsi, les préhistoriens ou les paléanthropologues travaillent-ils sur les techniques de fabri-

cation des outillages lithiques, et ils en déduisent les compétences gestuelles et mentales des artisans ; ou encore ils associent des capacités mentales à l'anatomie des structures cérébrales qu'ils étudient. Au contraire, les éthologues tentent de cerner, voire de modéliser, les capacités cognitives de nos ancêtres. Toutefois, la séparation de ces deux types d'approches est illusoire, car, pour imaginer les hommes anciens et leurs capacités intellectuelles, il nous faut animer des objets lacunaires et nous référer à des modèles, vivants ou abstraits, de comportements.

Une troisième voie – celle que je préfère – tente de faire la synthèse entre ces deux approches. C'est la plus délicate à mettre en œuvre, car elle impose de concilier des approches antithétiques, tant dans leurs buts que dans leurs pratiques scientifiques : la paléanthropologie qui procède par induction, l'éthologie qui observe directement les comportements, ou la psychologie qui expérimente. Comment rendre compatibles données anciennes et données actuelles, structures anatomiques, artefacts, comportements ou actes de communication? Il n'y a pas de réponse générale, de théorie unifiée des comportements individuels, sociaux ou culturels, et tous les grands modèles d'hominisation ont fait long feu. Ils ont été utiles, ont nourri la recherche, ne serait-ce que parce qu'ils ont été contestés. C'est ainsi que la découverte d'un Australopithèque, Abel, au Tchad, a pu mettre en question le modèle dit de l'*East side story*, qui expliquait l'hominisation par des changements écologiques. Toutefois, ces explications se caractérisent par leur

absence de lien directs et vérifiables avec les phénomènes non seulement biologiques, mais aussi sociaux et cognitifs qui ont mené à l'homme moderne.

Sommes-nous donc totalement dépourvus face à l'étude des comportements très anciens ou des mécanismes évolutifs ? Peut-être pas, et plusieurs petites fenêtres nous permettent aujourd'hui d'aborder les questions de technique, de culture et d'intelligence d'une façon ni trop générale, ni trop réductrice.

Des modèles en archéologie

À quoi ressemblaient les premiers hominidés ? À quoi pensaient-ils ? Grâce aux restes fossiles, on peut imaginer leur morphologie, leur mode de locomotion, leurs postures et leur alimentation. Les vestiges archéologiques, les interactions des hominidés avec leur environnement et leurs productions matérielles éclaireront leurs comportements techniques, sociaux, alimentaires ou culturels.

Les archéologues comparent les vestiges archéologiques avec des objets que nous connaissons, et ils en déduisent les comportements des individus qui les ont produits. Dans les années 1960, période de renouveau des découvertes en paléanthropologie, les hommes du Paléolithique étaient considérés comme des chasseurs-cueilleurs. Il ne faisait guère de doute, à cette époque, que les sites anciens reflétaient des comportements de chasse, parfois très organisés.

Les populations actuelles de chasseurs-cueilleurs fournissent des ana-

logies « toutes naturelles » : c'est ainsi que l'on se réfère aux populations Okobambi ou Hadzas, qui vivent dans la savane, en Afrique (un environnement proche de celui des Australopitèques, il y a près de deux millions d'années), pour interpréter certaines structures archéologiques (voir la figure 1). Après avoir cru que la hutte okobambi pouvait être un modèle pour l'habitat australopitèque, on a rejeté cette hypothèse parce que les données géologiques et archéologiques ne coïncidaient pas. Toutefois, la question de savoir quelles analogies utiliser pour comprendre les comportements et pour

restreindre le nombre d'interprétations possibles persiste avec acuité. Sur quelles bases peut-on justifier les choix, les rapprochements des Australopitèques avec l'homme moderne ?

Les premiers outils de pierre taillée ont été considérés comme des preuves de l'hominisation : ils semblaient n'être que les premiers d'une longue lignée qui allait continûment jusqu'aux outils taillés du Paléolithique supérieur. Cette continuité et la maîtrise des savoir-faire associés à la taille de roches dures suffisaient, pour certains, à justifier le rapprochement entre les hominidés anciens et les hommes actuels : l'homme était un



1. CET ASSEMBLAGE circulaire de pierres (environ cinq mètres carrés), situé sur le site d'Olduvai, en Tanzanie, a été interprété comme une structure d'habitat, construite il y a près de deux millions d'années, par les chasseurs-cueilleurs du Paléolithique.



2. PERCUTEUR utilisé par nos ancêtres (une dizaine de centimètres de diamètre, à gauche) ; cet outil présentant une cupule centrale d'usage a 1,8 million d'années ; il a été trouvé sur le site d'Olduvai, en Tanzanie. Les chimpanzés utilisent des percuteurs analogues (au centre). Ce dernier provient du site du Mont-Béto, en Côte-

d'Ivoire. Il s'est cassé lors de son utilisation et a été abandonné tel quel sur l'enclume. Si les chimpanzés transforment les outils qu'ils tirent de végétaux, ils ne travaillent pas la pierre, tandis que les hommes préhistoriques, le faisaient, comme en témoigne ce chopper (à droite).