

# Acquisition de comportements nouveaux

---

Sujet n°3

Mmes Seglas et Diarra

01/01/2015

# ***Sommaire***

Apprentissage et hérédité .....	3
Ontogénèse du chant d'oiseau .....	3
Histoires de Singes .....	5
Ça piaille aussi dans les branches .....	9
La culture des chimpanzés.....	13
Une transmission culturelle des comportements.....	21
Comportement et diversification .....	23
Bibliographie: .....	25

## Apprentissage et hérédité

Depuis le début de l'ouvrage, l'expression de *transmission à la génération suivante* est préférée à *héréditaire*. Héréditaire sous-entend un mécanisme génétique, or un trait n'a pas nécessairement besoin d'être codé par un gène pour être transmis. Ainsi, le chant des Oiseaux résulte à la fois de l'apprentissage et de caractères innés. Les jeunes Oiseaux réagissent aux cris et chant de leurs parents dès le plus jeune âge. Des jeunes élevés dès leur naissance en caisson insonore, donc sans aucune stimulation de leurs parents, n'émettent que des sons rudimentaires et très stéréotypés à l'âge adulte, et ne chantent jamais. De plus, les chants d'une même espèce varient d'une population à une autre comme autant de dialectes. Un petit né dans une population et élevé dans une deuxième, chante à l'âge adulte comme tous les individus de sa population d'adoption. Le chant des Oiseaux a donc deux composantes. La première est innée : avant l'acquisition de la maturité sexuelle, tous les jeunes individus ont un registre de vocalise de base. La seconde est le résultat d'un apprentissage : par imitation des parents et des adultes voisins, le jeune apprend le chant propre de l'espèce et de la population. Le déterminisme de la première reste mal connu, mais l'acquisition finale du chant nécessite un apprentissage. Quoiqu'il en soit le chant dans son ensemble est transmis rigoureusement, aux variations individuelles près, de génération en génération. Un trait transmis par apprentissage peut donc tout aussi bien donner prise à la sélection.

## Ontogénèse du chant d'oiseau

Contrairement aux humains, plusieurs animaux semblent pouvoir émettre les sons caractéristiques de leur espèce avant même d'avoir pu les entendre. Mais il est aussi évident, que plusieurs autres, notamment certains oiseaux, doivent apprendre le chant de leur espèce. C'est William Thorpe (1902-1986), pionnier de l'éthologie à Cambridge, qui remarqua que de jeunes pinsons des arbres (*Fringilla coelebs*) pris au nid dès l'éclosion et élevés en laboratoire sans possibilité d'entendre le chant de mâles adultes, produisaient des chants aberrants qui ressemblaient peu au chant normal de l'espèce. S'il permettait à ces jeunes oiseaux d'entendre des chants adultes normaux, alors le chant des jeunes s'améliorait et venait à ressembler à ceux de l'espèce. Cette observation de Thorpe et les études subséquentes de son étudiant, Peter Marler, aujourd'hui professeur émérite, allaient déclencher une vague de recherche incorporant le comportement, la physiologie et la neurobiologie qui continue encore aujourd'hui à prendre de l'ampleur.

Chez les oiseaux, le chant est sexuellement dimorphique : habituellement, c'est le mâle qui chante. Il arrive que les femelles chantent aussi et souvent, dans ces cas, elles engagent des duettos impressionnants avec leur mâle où le chant des deux individus s'imbrique et se complète si parfaitement qu'il est difficile de croire qu'il s'agit d'un duo. Au sein d'espèces où seuls les mâles chantent, les femelles ne sont pas pour autant exemptées d'apprentissage, elles doivent apprendre à reconnaître ce chant. Pour elles, il s'agira d'un processus fortement associé à l'empreinte sexuelle.

Il y a deux types d'oiseaux chanteurs : ceux qui, comme le canari (*Serinus canaria*) ou l'étourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), ont un programme d'apprentissage ouvert qui leur permet de modifier leur chant même à l'âge adulte, et d'autres qui, comme le bruant à couronne blanche (*Zonotrichia leucophrys*) ou le diamant mandarin, ont un programme fermé où le chant une fois cristallisé à l'âge adulte ne change plus. Les études d'ontogénèse portent surtout sur les oiseaux dont le programme est fermé.

## Les deux phases de l'acquisition du chant

Pour étudier le chant des oiseaux, on transforme les sons en **sonagramme**, des représentations graphiques bidimensionnelles avec en ordonnée la fréquence et en abscisse le temps (figure 4.7). Chaque chant est ainsi structuré de manière hiérarchique, avec les éléments fondamentaux, syllabes identifiables qui, en se répétant, créent des phrases (figure 4.7). C'est l'existence de types de chants caractéristiques de différentes populations de la même espèce qui incitent les chercheurs à explorer le rôle de l'apprentissage dans l'ontogenèse du chant aviaire.

- *Phase de mémorisation : la formation d'un gabarit*

Le processus d'acquisition du chant débute par une phase de mémorisation chez le jeune oiseau, où il forme un **gabarit** sonore (*template* en anglais) qu'il gardera en mémoire. Ce gabarit se forme automatiquement à l'audition du chant de mâles adultes de son espèce, pourvu qu'elle ait lieu pendant une période sensible qui varie d'une espèce à l'autre. Chez le bruant à couronne blanche, par exemple, elle se situe entre les âges de 20 à 70 jours. Fait important, pendant la formation de ce gabarit, le jeune ne chante pas. Il s'agit donc d'une forme d'apprentissage tout à fait automatique et passive.

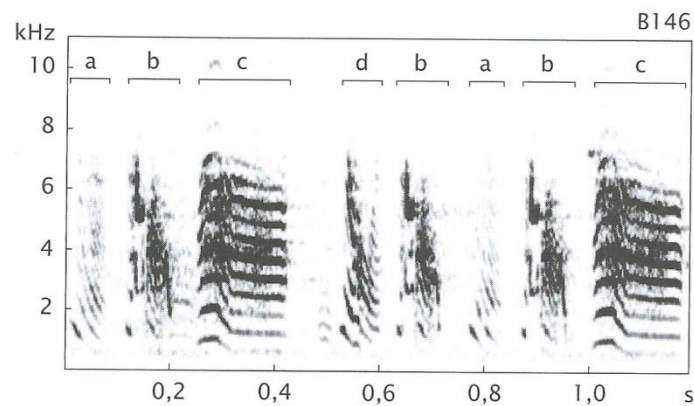


Figure 4.7 - Sonagramme du chant d'un mâle diamant mandarin (*Taeniopygia guttata*).

Reproduit avec la permission de Neeltje Boogert.

Il ne suffit pas simplement d'entendre n'importe quel son pour enclencher l'établissement du gabarit. Ce processus nécessite l'audition du chant de l'espèce. Cela laisse supposer que la maturation des neurones du cerveau génère un filtre capable de distinguer les sons caractéristiques de l'espèce, tout en demeurant sourd aux autres. Par exemple, le bruant des marais (*Melospiza georgiana*) vit naturellement dans des milieux où il se retrouve parmi de nombreux bruants chanteurs (*M. melodia*). Ces deux espèces du même genre ont aussi des chants assez semblables. Or, l'audition de chants de *M. melodia* ne permet pas la formation d'un gabarit par *M. georgiana*. C'est en faisant usage de chants synthétiques exposés aux jeunes pendant la période

sensible qu'on a pu établir que le cerveau du jeune *M. georgiana* n'utilise pas la rythmique pourtant si différente de son chant pour le reconnaître mais fait plutôt usage d'une différence plus subtile associée à la forme de la syllabe. Un peu comme les filtres visuels pour la détection des proies et des prédateurs, dont nous avons parlé au chapitre 3, le cerveau des jeunes bruants possède des filtres sonores qui lui permettent d'identifier, à partir de sa configuration dynamique, la syllabe typique du chant de son espèce et de l'incorporer à son gabarit.

- *Phase sensori-motrice : la production du chant*

Vous avez peut-être déjà remarqué que les oiseaux, particulièrement ceux des zones tempérées, ne chantent pas tout au long de l'année. Le chant est réservé à la période de reproduction et sert soit à défendre un territoire, soit à attirer les femelles, ou les deux à la fois. Un jeune mâle qui aura formé un gabarit alors qu'il était au nid passera l'hiver sans chanter. Au printemps, la sécrétion de testostérone aura un effet déclencheur qui l'incitera à émettre ses premiers chants. Ces chants ressemblent assez peu à ceux du gabarit mémorisé l'automne précédent, pendant la période sensible. Il doit alors s'exercer et apprendre à coordonner les muscles de sa **syrix** afin d'arriver à reproduire le chant qui correspond au gabarit. Cette **phase sensori-motrice** s'appelle ainsi parce que l'oiseau doit pouvoir entendre (sensori) sa production sonore afin de pouvoir modifier l'exécution (motrice) de son chant et le faire correspondre au gabarit. Un oiseau qu'on assourdirait après la mémorisation du gabarit mais avant la phase sensori-motrice ne pourrait émettre qu'un chant rudimentaire très différent du chant adulte normal.

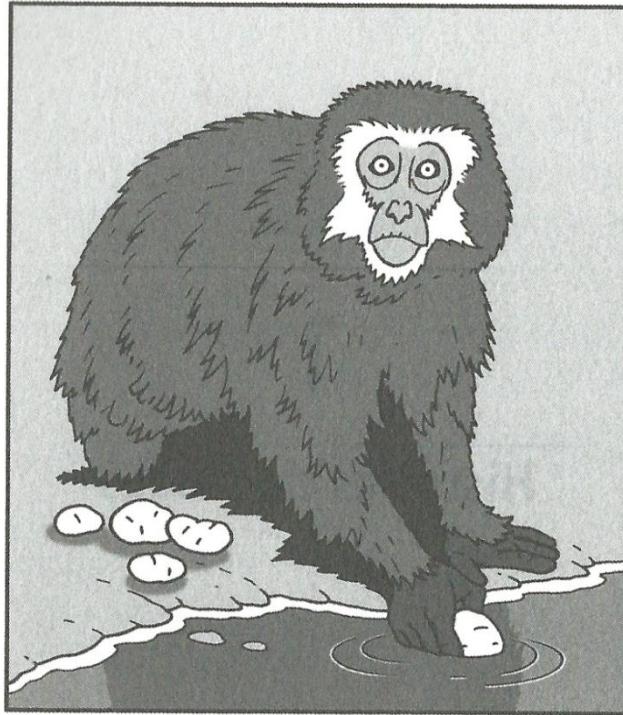
La phase sensori-motrice est aussi une phase particulièrement créative et le jeune produira des nouveautés sonores et un répertoire passablement plus diversifié que celui de l'adulte type. Mais à mesure qu'approche la fin de cette phase, plusieurs chants de son répertoire seront abandonnés. Il ne conservera que ceux qu'il chantera de manière invariable pour le restant de sa vie. On dira alors que le chant s'est cristallisé. Cette période d'attrition des chants juste avant la **cristallisation** sera fortement affectée par ses interactions sociales. Par exemple, les mâles du bruant à couronne blanche qui défendent leur premier territoire utilisent souvent en début de saison un répertoire diversifié. Il se sera rétréci au cours du temps et à la cristallisation on entendra qu'un seul chant territorial, souvent celui qui ressemble le plus à celui d'un de ses voisins.

## ***Histoires de Singes***

### **LES MACAQUES OUVERT LE BAL**

Les premiers à oser parler de culture pour décrire un comportement animal furent des Japonais. Dans les années 1950, le professeur Kinji Imanishi voulait étudier l'histoire et la structure des sociétés humaines. Pour y arriver, il décida de se pencher d'abord sur... des macaques, nombreux au nord du Japon où leur épaisse fourrure leur permet de supporter l'hiver. C'est donc auprès d'une population de *Macaca fuscata* vivant sur la petite île de Koshima que l'équipe du professeur Imanishi commença ses observations. Et remarqua vite la difficulté d'approcher les macaques qui se retranchaient dans la forêt. Les chercheurs usèrent alors d'une ruse de singe : ils déposèrent des patates douces sur le rivage, à espace découvert, pour forcer leurs timides sujets d'études à montrer le bout du museau. Ils purent ainsi habituer les macaques à leur présence et les observer sans les effaroucher.

Jusqu'à ce jour de septembre 1953. Satsue Mito, institutrice locale improvisée chercheur assistante, observe une jeune femelle déguster une patate douce. L'habitude veut que les singes croquent le tubercule



Macaque japonais en train de laver des patates douces.

tel quel, couvert de sa peau et de sable. Mais quelle mouche pique cette jeune femelle ? Voilà qu'au lieu de porter la patate à sa bouche, elle la porte près d'un ruisseau, l'y plonge, la frotte de ses deux mains, la ressort puis, apparemment satisfaite, savoure son légume tout propre. L'institutrice ébahie file dresser son rapport au chef. Une jeune macaque a lavé sa nourriture avant de la manger ! La coupable est baptisée Imo (*patate douce*, en japonais) et les conclusions sont logiquement tirées : un comportement nouveau est apparu chez les macaques de Koshima, et il ressemble drôlement à celui des hommes...

Dès novembre 1953, d'autres macaques se mettent à laver leurs patates, notamment deux camarades de jeu d'Imo et même sa propre mère. La transmission du comportement entre individus socialement proches éveille l'attention des chercheurs : se pourrait-il qu'ils s'imitent les uns les autres ?

Dans les mois qui suivent, une variante apparaît. Certains lavent désormais leurs patates dans l'eau de mer. Comme s'ils prenaient plaisir à relever d'une pointe de sel le goût du repas. Imo poursuit ses innovations culinaires à partir du blé, lui aussi distribué par les humains et lui aussi souillé par du sable. Elle découvre que, si elle jette le blé dans l'eau, les graines flottent tandis que le sable coule. Une technique de nettoyage qui, à son tour, se transmet en quelques années au sein de la troupe. En 1962, les trois quarts des macaques de Koshima lavent leurs patates douces, et un tiers trie son blé. Sans compter que les singes, désormais habitués au terrain découvert du rivage, commencent à se baigner !

Les Japonais n'hésitent plus. Ils parlent, selon les cas, de *sous-culture*, de *préculture* ou de *protoculture* pour décrire ce fait étonnant : des comportements émergent puis se diffusent au sein d'une troupe de macaques, sûrement par imitation entre individus. D'autres chercheurs nippons relèvent à leur tour des comportements inédits chez d'autres populations de macaques. À Jigokudani par exemple, au centre du pays, ils lavent leurs pommes dans la neige et se baignent dans des sources d'eau chaude. Tout est donc réuni pour qu'on évoque l'idée d'une culture chez les macaques japonais. Des innovations comportementales voient le jour, sans qu'on puisse les expliquer par une influence génétique ou environnementale, puis se transmettent jusqu'à devenir caractéristiques d'une population. À la fin des années 1950, l'homme découvre ainsi le phénomène culturel chez les macaques. Et ce n'est qu'un début.

Après l'exploration de son pays natal, Imanishi part en Afrique à la découverte des « grands singes ». On appelle grands singes, ou singes anthropoïdes, les primates les plus proches de l'homme : chimpanzés, bonobos, gorilles et orangs-outans. Imanishi rencontre Louis Leakey, un anthropologue kényan alors sur la piste des ancêtres de l'homme. Le chercheur japonais transmet-il à son collègue sa passion pour les

primates ? Toujours est-il que Leakey décide à son tour d'explorer chez les grands singes ce qu'il ignore encore des hommes préhistoriques.

Trois jeunes femmes de son entourage se déclarent volontaires pour s'isoler en pleine forêt au milieu des bêtes. Jane Goodall part chez les chimpanzés, Diane Fossey s'installe parmi les gorilles, et Biruté Galdikas fait le déplacement à Bornéo, pays des orangs-outans. On surnomma ces trois passionnées (et courageuses !) les *Anges de Leakey*. C'était il y a 50 ans. Depuis, notre connaissance des grands singes n'a cessé d'appuyer l'existence, chez eux, de véritables cultures.

### **DES CHIMPANZÉS BIEN OUTILLÉS**

Les chimpanzés (*Pan troglodytes*) étant nos plus proches cousins, ils furent l'objet des attentions les plus nourries. Eux que l'on croyait violents, toujours à se battre les uns contre les autres, se révélèrent membres de sociétés très organisées où la recherche d'harmonie fait partie intégrante du quotidien. Certes il y a des cris, des jets de branche et des combats, mais les chimpanzés se montrent aussi capables d'amitié, de coopération et d'entraide. Ils règlent leurs problèmes sociaux par un écheveau de tractations, d'alliances, de trahisons et d'ententes cordiales dignes des plus belles séances de négociations parlementaires chez les humains.

Outre cette recherche de cohésion sociale, les chimpanzés font preuve de compétences techniques élaborées. Ils utilisent des outils de pierre, de bois et de feuilles, ces dernières servant à s'essuyer après être allé au petit coin, après l'accouplement ou en cas de saignement. Les chimpanzés connaissent donc les serviettes et les pansements. Ils connaissent même le principe de l'éponge, puisque les feuilles font d'excellents capteurs d'eau, bien pratiques lorsque le précieux liquide n'est accessible qu'au fond d'un trou.

Les chimpanzés taillent aussi des baguettes de bois, dont les usages varient selon les populations. Chez les uns, elles servent à gratter la moelle des os de colobes, des petits singes que les chimpanzés chassent

régulièrement. On a même vu une jeune femelle nettoyer ainsi les orbites d'un crâne de colobe dont elle venait de manger les yeux. Scène fascinante, à condition de ne pas en être le témoin juste après le petit déjeuner. Dans d'autres populations, on manie la baguette pour extraire des restes de noix coincés au fond de leur coque, pour ramasser du miel au fond d'un nid d'abeilles, ou pour pêcher des fourmis ou des termites. Les chimpanzés exploitent donc les bouts de bois d'au moins quatre façons différentes, chacune demandant un outil bien adapté. Les baguettes sont plus courtes et plus fines lorsqu'elles sont utilisées pour extraire des morceaux de moelle ou de noix, et pour améliorer leur efficacité lors de la pêche, l'extrémité est parfois modifiée.



## ***Ça piaille aussi dans les branches***

On connaît environ 9 000 espèces d'oiseaux, dont 4 000 sont des chanteurs également appelés *oscines*. Tous membres de l'ordre des passereaux et répartis sur toute la planète. Et ils chantent, c'est-à-dire qu'ils produisent une « manifestation vocale généralement composée d'un ensemble complexe de notes répétées ». À ne pas confondre avec les brefs appels du corbeau ou du perroquet. Le chant est produit par un organe spécial, le syrinx, logé au fond de la gorge et formé de membranes vibrant au passage de l'air.

Comme le chant des baleines, celui des oiseaux est soumis à des règles de composition. Les notes sont toujours les unités de base et leur assemblage forme toujours des syllabes. La répétition rapide d'au moins trois syllabes forme une trille. Notes, syllabes et trilles se succèdent pour former une phrase. Plusieurs phrases composent finalement un chant. Le tout à la vitesse d'un cheval qui a mangé du lion, car chaque exemplaire du chant dure moins de dix secondes. On comprend l'intérêt du spectrogramme pour les analyser minutieusement. Dix secondes, c'est court pour décortiquer une chanson !

Mais l'homme n'a pas eu besoin de haute technologie pour écouter les oiseaux ni pour se rendre compte que les chants variaient d'une espèce à l'autre et même d'une région à l'autre. Dès le XVIII<sup>e</sup> siècle, le naturaliste anglais Daines Barrington remarquait : « ce à quoi les différences dans les chants d'oiseaux de même espèce ressemblent le plus, ce sont peut-être les variétés observées dans les dialectes régionaux

[humains] »<sup>1</sup>. Avait-il raison ? Les chants d'oiseaux seraient-ils des marqueurs culturels à ce point proches des nôtres ?

L'existence de variations dans le chant est aujourd'hui incontestable et concerne de nombreuses espèces d'oscines. Pour ne prendre qu'un exemple, le bruant à couronne blanche (*Zonotrichia leucophrys*), qui peuple les forêts d'Amérique du Nord, commence en général son chant par un sifflement assez long, suivi d'un autre sifflement plus bref ou d'un bourdonnement. Ensuite, les syllabes sont construites et enchaînées au gré des populations. Cette construction laissée « libre » constitue le dialecte local, spécifique des habitants d'une même région et présentant des points communs avec les dialectes des voisins. Une fois installé, un dialecte est stable : au moins 26 ans chez le bruant à couronne blanche, chez qui on en a compté plusieurs dizaines !

Les sources de variations dans les chants sont en effet nombreuses. Composition des syllabes, emplacement dans la phrase, nombre de répétitions des syllabes et des trilles, longueur des pauses entre deux phrases... Le troglodyte de Caroline (*Thryothorus ludovicianus*) ajoute de l'exotisme : il peut commencer et arrêter ses phrases où il veut. On note d'ailleurs de nombreux cas de petites adaptations individuelles. Comme chez les dauphins, chaque oiseau chanterait le dialecte adopté par son groupe mais ajouterait quelques modulations personnelles. Ce qui n'est pas si étonnant. Après tout, on n'a pas encore trouvé deux humains ayant exactement la même façon de parler...

Les oiseaux ont donc des dialectes, mais sont-ils d'ordre culturel ? Tout semble le montrer. Ne serait-ce que le long apprentissage nécessaire à leur maîtrise complète. Certes, chaque oiseau qui sort de son œuf, même dans l'isolement le plus total, arrive à faire du bruit.

---

1. Daines Barrington (1773) « Experiments and observations on the singing of birds ». In *Philosophical Transactions of the Royal Society*.

Mais la structure exacte du chant, chez un oscine, n'est pas forcément innée. Pour beaucoup, il faut du temps avant de chanter parfaitement. Au contraire, un coq, qui est tout sauf un oiseau chanteur, cocoriquera toujours de la même façon, qu'il écoute ses congénères les pieds dans le fumier d'une ferme auvergnate ou qu'il grandisse seul sur la tourbe du Connemara.

Si vous placez un jeune pinson dans le nid d'une autre espèce, il apprendra le chant de sa famille d'accueil. Des orioles de Baltimore (*Icterus galbula*) élevés en complète solitude finissent toujours par chanter, mais leur œuvre est différente du chant naturel de l'espèce. En revanche, ils transmettent leur nouveau chant à leurs petits. L'influence de l'apprentissage social est donc, chez les oscines, indéniable. Ils ont besoin d'un ou plusieurs « tuteurs » adultes pour apprendre leur chant. Ce sont en général le mâle partageant le nid de la mère et ceux vivant aux alentours. Car ce sont uniquement les mâles qui chantent, du moins dans les zones tempérées. En région tropicale, les deux sexes chantent, sans que personne n'ait encore compris les raisons de cette différence.

Le petit, le bec bien au chaud dans son nid, entend les chants des mâles voisins et les mémorise pour se créer un répertoire de référence. Lorsqu'il commence à chanter, il chante faux. Sa voix est mal réglée,



sa technique hésitante. Mais il compare son œuvre à celles qu'il a enregistrées, ce qui lui permet de corriger ses erreurs et de faire entrer son chant dans une phase dite *plastique* où les divers morceaux du catalogue sont travaillés, échangés, testés ou éliminés. Des éléments entièrement nouveaux sont inventés. Le ménure superbe (*Menura novaehollandiae*) ou le moqueur polyglotte (*Mimus polyglottos*) incorporent même des fragments de chant venant d'autres espèces. L'oisillon traverse ainsi sa période de babillage et son langage se construit progressivement.

Une fois adulte, l'oiseau se fixe un répertoire définitif dont la taille varie selon les espèces. Chez la paruline du Kentucky (*Oporornis formosus*), le mâle ne possède qu'un seul chant. Idem chez le bruant à couronne blanche, où le chanteur produit à la saison des amours un chant unique de deux secondes, quatre à six fois par minute, plusieurs heures par jour. Il faut donner du sien, pour plaire à madame ! Le bruant des marais (*Melospiza georgiana*), quant à lui, commence par incorporer plusieurs chants dans son répertoire pour n'en garder qu'un seul une fois installé sur son territoire. Lequel ? Celui qui ressemble le plus au chant de ses voisins. Concurrence oblige : chez les oscines, la femelle n'est en général attirée que par des chants proches du dialecte de son père. Les prétendants ont donc intérêt à parler la langue du coin...

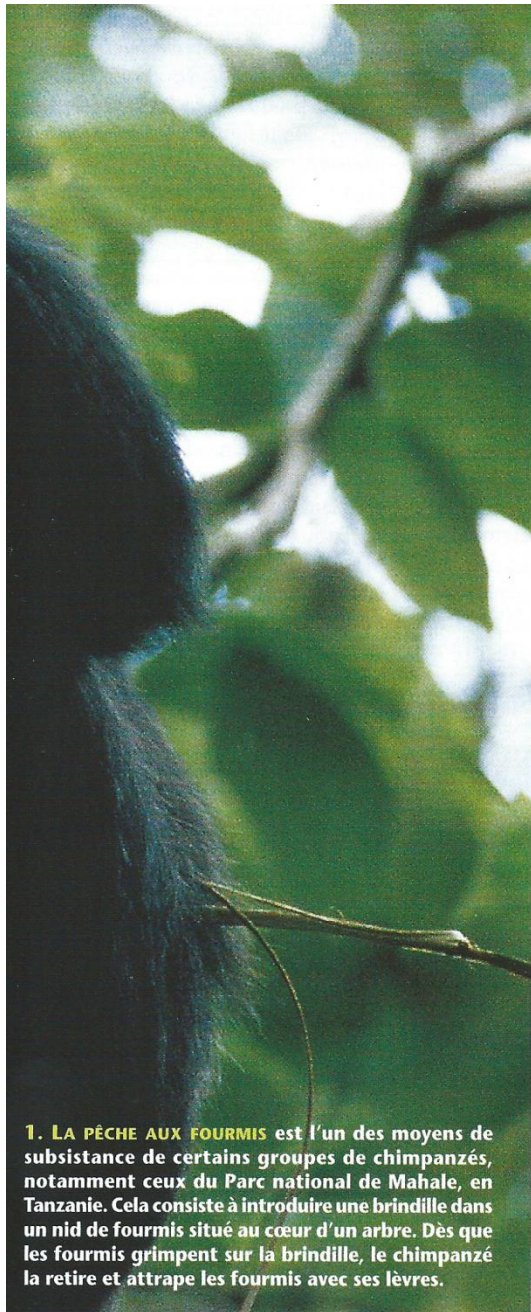
Le chant des oiseaux est en grande partie le fruit d'un apprentissage. Les jeunes imitent et innovent à partir de celui des adultes de leur groupe. Les chants présentent des dialectes, avec de fines variations d'un individu à l'autre autour de bases communes. Comme j'écris français puisque j'ai grandi en France, comme mon écriture ressemble à celle de mon père ou de mon frère... mais pas tout à fait. Dialectes, babillages et imitations, autant de ressemblances entre les chants d'oiseaux et les langues humaines. La construction d'un chant repose sur des règles de syntaxe qui, bien qu'assez fixes et peu nombreuses,

ne sont pas aussi rigides et génétiquement programmées qu'on pourrait le croire. Pour apprendre à chanter, l'oisillon écoute et compare ses mélodies avec celles qu'il a mémorisées. Comme le fait un humain qui apprend à parler. Le chant est même contrôlé et analysé par la partie gauche du cerveau des oscines. Comme chez nous.

Barrington avait donc raison dès la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle ? Tout le laisse croire. Nos connaissances s'améliorant, elles nous poussent toujours plus à admettre, sans vouloir faire des oiseaux nos stricts égaux, que leurs dialectes sont des marqueurs culturels très puissants. Au point qu'ils peuvent conduire deux populations d'une même espèce à s'isoler l'une de l'autre. Si leurs dialectes deviennent trop différents, les femelles d'un groupe ne reconnaissent plus les mâles de l'autre...

*La culture des chimpanzés*





**1. LA PÊCHE AUX FOURMIS** est l'un des moyens de subsistance de certains groupes de chimpanzés, notamment ceux du Parc national de Mahale, en Tanzanie. Cela consiste à introduire une brindille dans un nid de fourmis situé au cœur d'un arbre. Dès que les fourmis grimpent sur la brindille, le chimpanzé la retire et attrape les fourmis avec ses lèvres.

Günter Ziesler Peter Arnold, Inc.

**Les chimpanzés sont plus proches de l'homme qu'on ne le pensait. Ils ont des comportements interprétés en termes de « traditions » qu'ils se transmettraient de génération en génération.**

**D**es primatologues s'approchent sans bruit d'une clairière, dans la forêt de Taï, en Côte-d'Ivoire. Ils entendent des bruits sourds et des craquements répétés. Ils ont l'impression qu'un petit groupe s'affaire en ces lieux. Sans doute utilisent-ils des outils rudimentaires à une tâche quotidienne. Entrant dans la clairière, ils découvrent plusieurs individus occupés à casser, avec des marteaux de bois et des enclumes, des noix de coula, presque aussi dures que de la pierre, mais bien nourrissantes. Par moments, ils délaissent leurs outils pour aller ramasser d'autres noix.

Des jeunes s'initient à cette activité, soulevant maladroitement des morceaux de bois ou des pierres qui leur servent de marteaux. L'un d'eux, assis près de sa mère, ramasse des morceaux de coquilles de noix. À bien des égards, ce groupe ressemble à une famille en quête de nourriture. Les marteaux et les enclumes qu'il laisse derrière lui, et dont certains sont en pierre, exciteraient l'imagination de tout anthropologue qui cherche les signes d'une civilisation primitive. Pourtant, les habitants de cette forêt sont non pas des hommes, mais des chimpanzés !

On étudie depuis longtemps les ressemblances entre les chimpanzés et les hommes, mais, depuis dix ans, on a découvert qu'elles sont bien plus profondes qu'on ne le soupçonnait. Le comportement observé dans la forêt de Taï est une adaptation spécifique à ce groupe, et les biologistes le considèrent comme une expression de la culture des chimpanzés. Le terme « culture » désigne des comportements typiques d'une population, tels les « dialectes régionaux » de certaines populations d'oiseaux chanteurs, mais les traditions culturelles des chimpanzés, riches et variées, sont plus élaborées. Seules celles de l'homme le sont davantage.

Réparties en Afrique depuis deux ans, les principales équipes de primatologues ont décrit une multitude de comportements culturels : de l'utilisation d'outils à des formes de communication ou des coutumes sociales. Notre compréhension des chimpanzés a beaucoup changé. La façon dont nous les considérons aujourd'hui nous conduit à repenser notre propre « singularité » et à admettre que nos capacités culturelles ont des fondations anciennes.

*Homo sapiens* et le chimpanzé *Pan troglodytes* ont coexisté pendant des milliers d'années et partagent plus de 98 pour cent de leur patrimoine génétique. Pourtant, il y a seulement 40 ans, nous ignorions presque tout du comportement des chimpanzés dans la nature. La situation commença à changer dans les années 1960, quand Toshisada Nishida, de l'Université de Kyoto, au Japon, et Jane Goodall s'installèrent en Tanzanie, respectivement à Mahale et à Gombe (voir la figure 2).

Lors des premières études, alors que les chimpanzés s'habituèrent à être observés de près, les primatologues découvrirent de nombreux comportements insoupçonnés, tels que le façonnage et l'utilisation d'outils, la chasse, la consommation de viande, le partage de la nourriture et des combats mortels entre membres de communautés voisines. Pendant les années suivantes,

d'autres primatologues installèrent de nouveaux camps et, malgré les problèmes financiers, politiques et logistiques qui ne manquèrent pas de survenir, plusieurs missions d'observation ont duré. En conséquence, nous vivons aujourd'hui une époque sans précédent, où l'on dispose enfin de descriptions scientifiques précises et complètes de la vie des chimpanzés appartenant à plusieurs communautés réparties sur toute l'Afrique.

## Quand les singes singent les autres

Dès 1973, Jane Goodall recense 13 formes d'utilisation d'outils et huit activités sociales qui semblent différer chez les chimpanzés de Gombe et les autres populations de chimpanzés. Selon elle, certaines différences ont une « origine culturelle ». Quel est le sens exact de cette expression ? Par définition, la culture est l'ensemble des aspects intellectuels propres à une civilisation ou à une nation. La diversité des cultures humaines recouvre les rituels de mariage, les habitudes culinaires, les mythes, les légendes, les techniques utilisées... Les animaux n'ont évidemment ni mythe ni légende, mais ils sont capables de se transmettre des comportements de génération en génération, non pas par les gènes, mais par l'ap-

prentissage. Pour les biologistes, c'est le critère fondamental qui définit un trait culturel : il doit être appris en observant les autres et se transmettre ainsi de génération en génération.

L'idée que les grands singes (les chimpanzés, les gorilles, les orang-outans et les gibbons) copient le comportement de leurs congénères n'a rien de surprenant pour quiconque a observé leurs jeux dans les zoos. Toutefois, les singes s'imitent-ils pour autant ?

Quand un jeune chimpanzé regarde sa mère casser des noix de coula, comme dans la forêt de Taï, dans la plupart des cas, il reproduit la technique (voir la figure 3). Toutefois, certains pensent qu'il n'imité pas sa mère. L'intérêt que sa mère porte aux noix l'encouragerait à s'y intéresser aussi. Une fois son attention dirigée sur l'aliment, le jeune chimpanzé apprendrait à l'ouvrir après plusieurs tentatives, mais sans imiter sa mère.

Cette distinction a son importance dans les débats sur les cultures des chimpanzés. Certains primatologues définissent un comportement culturel comme étant transmis lorsque le jeune copie l'adulte. Si les chimpanzés trouvent seuls comment ouvrir des noix de coula quand ils ont un percuteur en main, on ne considérera pas cette activité comme culturelle. En outre, s'ils apprennent uniquement par des expériences, ils doivent tout réinventer à chaque fois qu'ils essaient une nouvelle technique, et leur culture ne s'enrichit pas au fil des générations.

Les expériences réalisées en laboratoire constituent le meilleur moyen de découvrir les modes d'apprentissage des chimpanzés. Avec Deborah Custance, du College Goldsmiths, à Londres, nous avons imaginé des fruits artificiels qui ressemblaient à ceux que trouvent les chimpanzés dans la nature. Dans une des expériences, un groupe de chimpanzés observait une méthode pour ouvrir un de ces fruits, tandis que le second groupe observait une tout autre méthode. Puis nous avons évalué dans quelle mesure les chimpanzés avaient été influencés par la méthode qu'ils avaient observée. Nous avons également fait l'expérience avec des enfants de trois ans. Nous avons constaté que les chimpanzés de six ans imitent le comportement qu'ils



**2. JANE GOODALL** est l'un des personnages charismatiques qui consacra sa vie à l'étude des comportements des chimpanzés. Dès 1960, elle s'installa à Gombe, en Tanzanie, auprès d'une communauté de chimpanzés qui l'accepta rapidement. Cette promiscuité lui permit d'observer pour la première fois l'utilisation d'outils par ces singes. C'était le début de nombreuses découvertes sur la culture de nos cousins les chimpanzés.

ont observé exactement, comme des enfants de trois ans, ou de façon quelque peu moins fidèle.

Au cours d'une autre série d'expériences, nous avons donné aux chimpanzés du zoo de Zurich des marteaux et des noix identiques à ceux qu'ils auraient trouvés dans la nature. De l'analyse de leurs comportements, il ressort que les chimpanzés en captivité ont des activités plus variées que les chimpanzés sauvages. L'environnement culturel des chimpanzés sauvages semble « canaliser » les comportements des jeunes vers les activités les plus utiles. Au zoo, ne bénéficiant pas des « traditions », les chimpanzés s'essayaient à des activités plus futiles.

Les expériences réalisées avec les fruits artificiels étayaient cette hypothèse. Au cours de l'une d'elles, les chimpanzés ont imité une suite complète d'actions dont ils avaient été témoins, mais seulement après les avoir vues plusieurs fois et après avoir essayé d'autres méthodes. En d'autres termes, ils cherchaient à imiter ce que d'autres avaient réalisé devant eux, mais en progressant par approximations successives.

Ces expériences confirment que les chimpanzés apprennent par imitation, capacité qui autorise la transmission des comportements culturels. On imagine mal comment des chimpanzés auraient acquis des comportements spécifiques de certaines régions, telles la « pêche » des fourmis (voir la figure 1) ou l'élimination des parasites du pelage. Ils les ont sans doute appris en observant d'autres membres de leur groupe.

Comme chez l'homme, certains comportements culturels sont acquis à la fois par imitation et par diverses formes d'apprentissage social : par exemple, le groupe attire l'attention d'un jeune sur les outils utiles. Quelle que soit la façon dont il est pratiqué, l'enseignement des aînés est indispensable pour que les jeunes deviennent autonomes. Dans les années 1990, parce que l'on avait découvert de nouvelles différences de comportement parmi les chimpanzés, on a commencé à dresser un panorama précis des variations culturelles de ces animaux. En 1992, William Mc Grew a recensé 19 types d'utilisations d'outils dans des communautés distinctes. Michael Tomasello, de l'Institut Max Planck,



Michael Nishida, National Geographic Image Collection

**3. UNE MÈRE CHIMPANZÉ DE TAÏ, en Côte-d'Ivoire, montre à son petit comment ouvrir une noix de coula avec un marteau de pierre. Ce comportement n'existe pas chez les autres chimpanzés de la région qui vivent à quelques kilomètres, de l'autre côté de la rivière Saassandra-N'Zo, bien qu'ils aient aussi des noix et des pierres à leur disposition. La rivière est une « barrière culturelle ».**

et l'un d'entre nous (C. Boesch) ont identifié 25 activités – qui seraient des traits culturels – chez des populations de chimpanzés sauvages.

### Un panorama culturel

Le panorama le plus récent des variations culturelles a été établi grâce à une collaboration unique de neuf spécialistes des chimpanzés, à laquelle nous avons participé. Ces chercheurs ont mis en commun leurs observations, ce qui représente 151 ans d'observations si on additionne la durée de tous ces travaux. Les primatologues s'intéressent à la culture des chimpanzés depuis plusieurs décennies, mais ils ont trop souvent essayé d'estimer la diversité culturelle des chimpanzés avec des comportements observés sur un unique site de recherche. Cette approche a masqué une partie de la diversité culturelle, pour trois raisons. Tout d'abord, les scientifiques ne publient pas la liste des activités qu'ils n'observent pas sur un site particulier. Pourtant, nous avons autant besoin de savoir les comportements qui ont été observés que ceux qui ne l'ont pas été. Ensuite, on décrit parfois des comportements des chimpanzés, mais sans préciser s'ils sont fréquents. Sans cette information, nous ignorons s'ils sont la règle ou l'exception. Enfin, les descriptions des

comportements manquent souvent de précision, de sorte qu'on ne les reconnaît pas toujours.

Pour y remédier, nous avons adopté une nouvelle approche : nous avons demandé aux primatologues de décrire, pour chaque site, tous les comportements qu'ils supposaient être culturels. Nous avons ainsi recensé à cette époque 65 comportements culturels possibles. Nous avons distribué cette liste à toutes les équipes travaillant sur les différents sites. Chaque équipe a alors précisé si elle observait ou non le comportement recensé dans la communauté de chimpanzés étudiée. On distinguait quatre types de comportements : usuels, car observés chez tous les mâles adultes ; courants, donc moins fréquents que les comportements précédents, mais observés à plusieurs reprises chez de nombreux individus ; rares, car peu observés sur le site ; absents ou inconnus.

Nous avons mené notre enquête sur sept sites où les chimpanzés avaient l'habitude d'être observés par l'homme. Nous nous sommes surtout intéressés aux comportements absents dans une ou plusieurs communautés, alors qu'ils étaient usuels ou courants dans une autre. Nous avons utilisé ce critère pour définir les comportements culturels.



## UN GUIDE DES CULTURES DES CHIMPANZÉS

Afin de répertorier les comportements culturels des chimpanzés, nous avons demandé aux primatologues qui travaillaient dans six sites d'Afrique centrale de classer les comportements des chimpanzés de sept communautés distinctes (il y a deux communautés sur le site de Mahale, en Tanzanie). On a classé les comportements dans plusieurs catégories en fonction de leur fréquence : (a) usuels, que l'on observe chez la plupart ou chez la totalité des membres d'une classe

d'âge ou de sexe en bonne santé, par exemple tous les mâles adultes ; (b) courants, qui sont moins fréquents que les comportements usuels, mais observés à plusieurs reprises chez de nombreux individus, (c) rares, (d) absents ou inconnus. Certains comportements, par exemple casser des noix de coula à Budongo, sont absents pour des raisons écologiques (il n'y a pas de noix de coula dans la région). Nous avons recensé 39 comportements culturels, dont 18 sont illustrés ici.

### Casser des noix

Pour ouvrir les noix de coula, les chimpanzés utilisent des pierres comme marteaux et comme enclumes.



### Creuser à l'aide d'un pilon

Les chimpanzés creusent et approfondissent des trous dans les arbres avec les tiges de palmiers qui jouent le rôle de pilons.



### La pêche aux termites

Les chimpanzés introduisent des morceaux d'écorce minces et flexibles dans une termitière et en extraient les termites qu'ils mangent.



### Récupérer des fourmis sur une brindille

Une fois que les fourmis ont escaladé la brindille introduite dans leur nid sur la moitié de sa longueur, les chimpanzés la font coulisser dans leur poing fermé, poussant les fourmis dans leur bouche.



### Manger des fourmis sur une brindille

Dès que quelques fourmis sont montées sur la brindille introduite dans leur nid, les chimpanzés portent directement la brindille à leur bouche et récupèrent les insectes avec leurs lèvres.



### Récupérer de la moelle

À l'aide de brindilles, les chimpanzés extraient la moelle des os longs des singes qu'ils ont tués et dévorés.



### Le coussin de feuilles

Quelques grandes feuilles semblent servir de protection aux chimpanzés qui s'assoient sur le sol humide.



### L'éventail à mouches

Pour se débarrasser des mouches, les chimpanzés utilisent des rameaux feuillus en guise d'éventail.

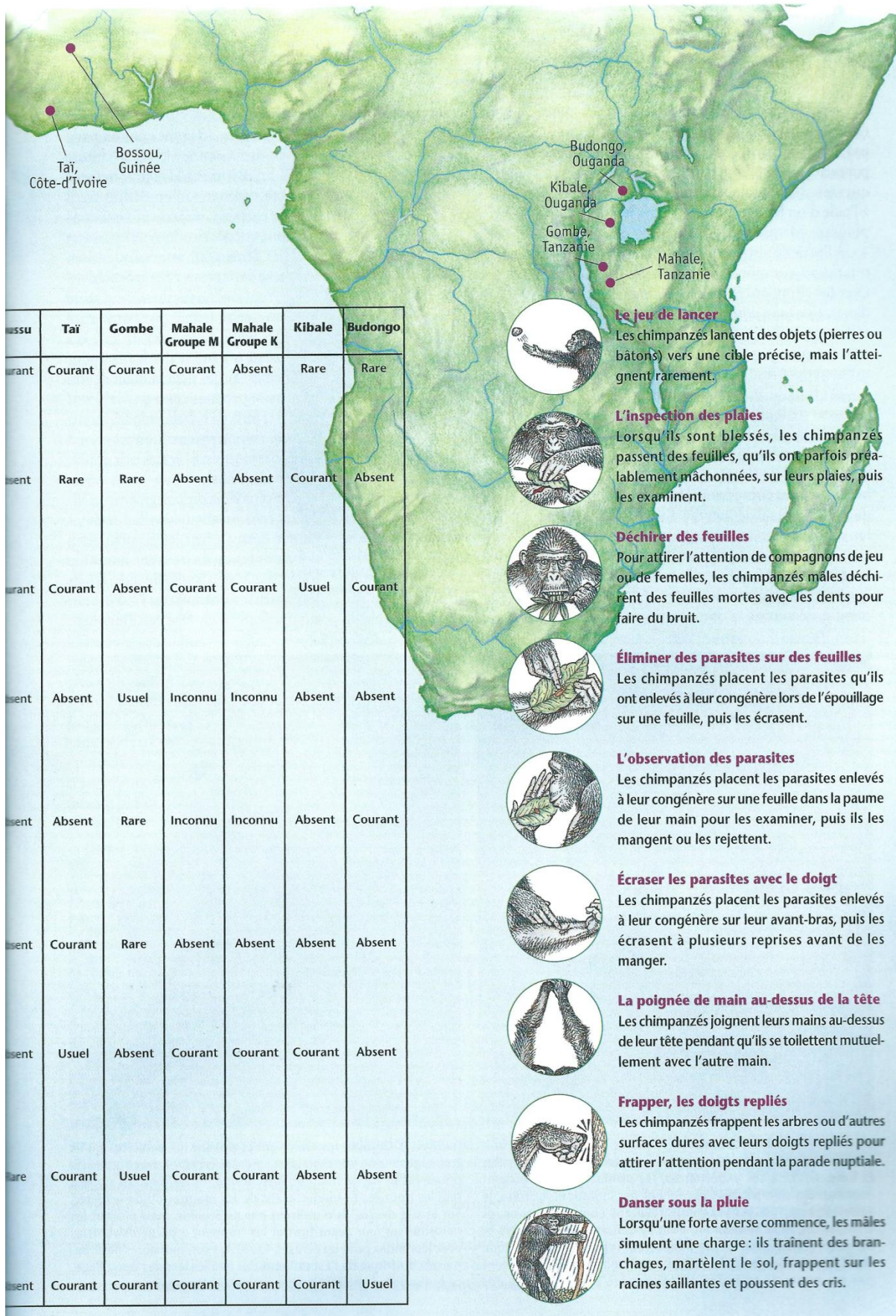


### Se chatouiller

Les chimpanzés utilisent de grosses pierres ou des bâtons pour se chatouiller.



	Boussu	Taï	Gombe	Mahale Groupe M	Mahale Groupe K	Kibale	Budongo
Casser des noix	Usuel	Usuel	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
Creuser à l'aide d'un pilon	Usuel	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
La pêche aux termites	Absent	Absent	Usuel	Absent	Usuel	Absent	Absent
Récupérer des fourmis sur une brindille	Rare	Absent	Usuel	Absent	Absent	Absent	Absent
Manger des fourmis sur une brindille	Usuel	Usuel	Rare	Absent	Absent	Absent	Absent
Récupérer de la moelle	Absent	Usuel	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
Le coussin de feuilles	Rare	Courant	Absent	Absent	Absent	Rare	Absent
L'éventail à mouches	Absent	Courant	Rare	Absent	Absent	Absent	Courant
Se chatouiller	Absent	Absent	Courant	Absent	Absent	Absent	Absent



	Taï	Gombe	Mahale Groupe M	Mahale Groupe K	Kibale	Budongo
Courant	Courant	Courant	Courant	Absent	Rare	Rare
Absent	Rare	Rare	Absent	Absent	Courant	Absent
Courant	Courant	Absent	Courant	Courant	Usuel	Courant
Absent	Absent	Usuel	Inconnu	Inconnu	Absent	Absent
Absent	Absent	Rare	Inconnu	Inconnu	Absent	Courant
Absent	Courant	Rare	Absent	Absent	Absent	Absent
Absent	Usuel	Absent	Courant	Courant	Courant	Absent
Rare	Courant	Usuel	Courant	Courant	Absent	Absent
Absent	Courant	Courant	Courant	Courant	Courant	Usuel



**Le jeu de lancer**

Les chimpanzés lancent des objets (pierres ou bâtons) vers une cible précise, mais l'atteignent rarement.



**L'inspection des plaies**

Lorsqu'ils sont blessés, les chimpanzés passent des feuilles, qu'ils ont parfois préalablement mâchonnées, sur leurs plaies, puis les examinent.



**Déchirer des feuilles**

Pour attirer l'attention de compagnons de jeu ou de femelles, les chimpanzés mâles déchirent des feuilles mortes avec les dents pour faire du bruit.



**Éliminer des parasites sur des feuilles**

Les chimpanzés placent les parasites qu'ils ont enlevés à leur congénère lors de l'épouillage sur une feuille, puis les écrasent.



**L'observation des parasites**

Les chimpanzés placent les parasites enlevés à leur congénère sur une feuille dans la paume de leur main pour les examiner, puis ils les mangent ou les rejettent.



**Écraser les parasites avec le doigt**

Les chimpanzés placent les parasites enlevés à leur congénère sur leur avant-bras, puis les écrasent à plusieurs reprises avant de les manger.



**La poignée de main au-dessus de la tête**

Les chimpanzés joignent leurs mains au-dessus de leur tête pendant qu'ils se toilettent mutuellement avec l'autre main.



**Frapper, les doigts repliés**

Les chimpanzés frappent les arbres ou d'autres surfaces dures avec leurs doigts repliés pour attirer l'attention pendant la parade nuptiale.



**Danser sous la pluie**

Lorsqu'une forte averse commence, les mâles simulent une charge: ils traînent des branches, martèlent le sol, frappent sur les racines saillantes et poussent des cris.

Certains comportements, absents pour des raisons locales spécifiques, n'ont pas été pris en compte : c'est le cas, par exemple, des chimpanzés de Bossou qui ramassent des algues dans les mares à l'aide d'un bâton, mais ces algues ne poussent pas sur les autres sites.

À l'issue de notre étude, nous avons retenu 39 comportements culturels chez les chimpanzés, principalement des utilisations d'outils, des rites de toilette et des parades particulières (voir le tableau pages 46 et 47). Certains utilisent des brindilles pour « pêcher » des fourmis, d'autres fabriquent des coussins de feuilles sèches pour s'asseoir. Aujourd'hui, ces 39 comportements placent les chimpanzés dans une classe à part, car ils ont des coutumes beaucoup plus élaborées que n'importe quel autre animal déjà étudié. Bien sûr, les chimpanzés se distinguent des hommes, dont les variations culturelles sont innombrables. Toutefois, notons que les scientifiques commencent seulement à découvrir la complexité des

comportements des chimpanzés, et que le nombre de traits culturels des chimpanzés dépasse certainement les 39 que nous avons identifiés.

### Des chimpanzés multiculturels

Lorsqu'ils décrivent les coutumes humaines, les anthropologues et les sociologues parlent souvent de « la culture européenne » ou de « la culture chinoise ». Ces termes englobent un large spectre d'activités, tels le langage, les habitudes vestimentaires ou alimentaires, les rituels de mariage... Chez les animaux, on définit généralement une culture par un comportement spécifique, le chant d'un oiseau, par exemple. Les ornithologues n'ont pas identifié de variations de la parade nuptiale ou de l'alimentation qui accompagneraient ces différences de chant.

En revanche, les chimpanzés ont plusieurs traits culturels : chaque communauté possède un ensemble de

comportements qui la différencie des autres groupes, au point que l'on parle de « culture Gombe » ou de « culture Taï ». En observant le comportement d'un chimpanzé, on en déduit où il vit. Par exemple, un individu qui casse des noix, qui déchire des feuilles mortes avec ses dents pour attirer l'attention, qui pêche des fourmis avec un petit bâton et tape sur le sol ou sur un tronc d'arbre avec ses doigts repliés pour attirer les femelles vient de la forêt de Taï. Un chimpanzé qui utilise des feuilles pour le toilettage et qui tient la main de son partenaire pendant cette activité vient soit de la forêt de Kibale, soit des monts Mahale (voir la figure 5). Si, en plus, il pêche des fourmis, il n'y a plus de doute : il vient de Mahale.

En plus des comportements particuliers, certains sont universels. Les chimpanzés débarrassent leurs congénères des parasites qu'ils trouvent durant le toilettage. Mais, dans la forêt de Taï, ils les écrasent avec le doigt sur l'avant-bras, sur une feuille à Gombe et, à Budongo,



Sarah Marshall et Andrew Whiten, Ngamba, Ouganda, UWEK



David Bygott, Kabonyo Park, Ouganda

**4. CE JEUNE CHIMPANZÉ (à gauche) s'exerce à « éplucher » le fruit artificiel qu'on lui a donné après avoir regardé d'autres individus le faire. Grâce à ces expériences, les primatologues étudient comment les chimpanzés apprennent par imitation. À droite, le toilettage mutuel est un comportement commun à tous les chimpanzés, mais la méthode pour se débarrasser des tiques et des poux diffère selon la communauté. Les chimpanzés d'Afrique de l'Est et de Gombe (tel celui qui est photographié ici) s'arrêtent par moments de toiletter un congénère pour toiletter des**

feuilles. À Gombe, les chimpanzés posent les parasites qu'ils trouvent sur une pile de feuilles, puis les écrasent avec l'ongle du pouce avant de les manger. À Budongo, ils les mettent sur des feuilles pour les examiner avant de les manger ou de les jeter. Sur le site de Taï, ils n'utilisent pas de feuilles, mais placent les parasites sur leur avant-bras et les frappent à plusieurs reprises avec leur index pour les écraser. Toutes les communautés de chimpanzés d'Afrique de l'Est utilisent des feuilles lors de l'épouillage, ce qui suggère une origine commune à cette pratique.

ils les posent sur une feuille pour les examiner avant de les manger ou de les jeter. Chaque communauté accomplit la même tâche, d'une façon qui lui est propre. Inversement, certains comportements semblent similaires, mais ont un sens différent. À Mahale, les mâles déchirent bruyamment des feuilles avec leurs dents lorsqu'ils font la cour aux femelles, tandis qu'à Taiï, le but de cette action est d'attirer l'attention tout en martelant le sol ou un arbre.

La découverte de ces différents traits culturels chez les chimpanzés bouleverse nos idées reçues, tant sur eux que sur notre propre espèce. Nous sommes obligés de constater que nos capacités culturelles, qui semblaient nous distinguer du monde animal, ne sont plus si particulières. Pourtant, les coutumes et les traditions humaines, enrichies et véhiculées par le langage, sont bien plus variées que celles que nous avons observées chez le chimpanzé. Nos nouvelles connaissances des comportements culturels des chimpanzés précisent la compréhension que nous avons de notre unicité plutôt qu'elle ne la menace.

### Des capacités en commun

Au fil des générations, les civilisations humaines ont fait des progrès considérables en accumulant et en améliorant le savoir. Par exemple, le concept de marteau, d'abord un simple caillou, a été modifié et amélioré à plusieurs reprises jusqu'à aujourd'hui, où des marteaux robotisés fonctionnent dans les usines les plus modernes. De même, les chimpanzés de Bossou, qui utilisaient des pierres comme enclumes, ont progressé en apprenant à les caler avec une autre pierre quand le sol n'est pas plan. Mais ce comportement est peu répandu et semble rudimentaire à côté des progrès accomplis par l'homme.

Les capacités culturelles que nous partageons avec les chimpanzés indiquent que la mentalité qui les sous-tend a une origine commune. Nos capacités



**5. LA POIGNÉE DE MAIN** au-dessus de la tête lors du toilettage est une attitude courante chez les chimpanzés de la forêt de Taiï, de Mahale et de Kibale, mais n'a jamais été observée à Gombe. Ici, deux mâles se toilettent mutuellement tout en se tenant la main. On a observé que les deux communautés qui vivent à proximité de Mahale ont une façon différente de joindre les mains : contrairement à ses voisins, une des communautés évite le contact des paumes. En 40 ans d'observation à Gombe, la poignée de main n'a jamais été observée ; parfois un chimpanzé qui en toilette un autre attrape une branche située au-dessus de sa tête, mais jamais la main de son partenaire.

ne sont pas apparues du jour au lendemain, mais ont évolué progressivement. Un apprentissage social semblable à celui des chimpanzés aurait probablement suffi pour véhiculer les cultures lithiques de nos ancêtres qui vivaient il y a deux millions d'années.

On ignore encore si d'autres espèces ont des capacités culturelles proches de celles de l'homme. Les recherches ne sont pas assez avancées pour le savoir, mais quelques indices nous offrent des éléments de réponses. Carel van Schaik et ses collègues de l'Université de Duke ont trouvé des orangs-outans à Sumatra qui ont l'habitude d'utiliser au moins deux types d'outils. On n'a jamais vu ce genre de comportement chez les orangs-outans observés pendant des années sur d'autres sites (voir *Les outils, signes d'intelligence*, par Carel van Schaik, dans ce dossier).

Hal Whitehead et ses collègues, de l'Université Dalhousie décrivent les comportements de certaines populations de baleines qui chantent en diffé-

rents dialectes et chassent également de diverses façons. Nous espérons que notre étude des cultures des chimpanzés servira de modèle pour l'étude de ces autres espèces.

Quelles sont les conséquences de nos recherches pour les chimpanzés eux-mêmes ? Des populations entières de ces animaux sont en train de disparaître, alors que nous commençons tout juste à mieux les connaître. Depuis un siècle, leur nombre diminue de façon alarmante à cause du braconnage, de l'exploitation forestière, de la construction de routes dans la forêt et, plus récemment, du commerce de la « viande de brousse », c'est-à-dire de la viande d'animaux sauvages (dont celle de chimpanzé), consommée sur place ou exportée. Les animaux sont menacés et, avec eux, tous leurs fascinants comportements culturels.

La richesse culturelle des singes les sauvera peut-être. Des programmes de conservation ont déjà modifié l'attitude de certaines populations humaines locales. Quelques organisations montrent des cassettes vidéo qui présentent les prouesses cognitives des chimpanzés. L'attitude de l'homme face au chimpanzé évolue petit à petit.

**Andrew WHITEN** est professeur de psychologie de l'évolution à l'Université de Saint Andrews, en Écosse. **Christophe BOESCH** est codirecteur de l'Institut Max Planck d'anthropologie de l'évolution et professeur à l'Université de Leipzig.

William C. McGREW, *Chimpanzee Material Culture*, Cambridge University Press, 1992.

A. WHITEN, J. GOODALL, W. MCGREW, T. NISHIDA, V. REYNOLDS, C. TUTIN, Y. SUGIYAMA, R.W. BRANGHAM et C. BOESCH, *Cultures in Chimpanzees*, in *Nature*, vol. 399, pp. 682-685, 1999.

Christophe BOESCH et Hedwige BOESCH-ASCHERMANN, *Chimpanzees of the Tai Forest : Behavioral Ecology and Evolution*, Oxford University Press, 2000.

Andrew WHITEN, *Primate Culture and Social Learning*, in *Cognitive Science*, Numéro spécial sur la cognition des primates, vol. 24, pp. 477-508, 2000.

Chimpanzee Cultures Web site : <http://chimp.st-and.ac.uk/cultures/> Wild Chimpanzee Foundation Web Site : <http://www.wildchimps.org>

# Une transmission culturelle des comportements

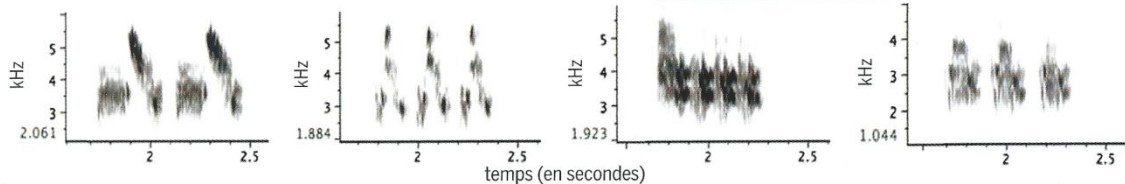
Les comportements animaux reposent sur des structures génétiquement déterminées mais résultent aussi d'un apprentissage. Chez les vertébrés, des comportements nouveaux, contribuant à la diversité du vivant, peuvent apparaître et se transmettre d'une génération à une autre par voie non génétique.

## A L'apprentissage du chant chez les oiseaux

*Geospiza fortis* (photographie ci-contre) est une espèce de pinson des îles Galápagos. Les nombreux enregistrements sonores du chant de ces pinsons révèlent une grande diversité. Le chant de ces oiseaux est l'objet d'une sélection : en effet, les femelles ne chantent pas mais choisissent les mâles en fonction de leur chant.



Enregistrement du chant de quatre individus appartenant à l'espèce *Geospiza fortis* (fréquence, en kHz, en fonction du temps, en secondes).



**Doc. 1** La diversité du chant chez les pinsons.



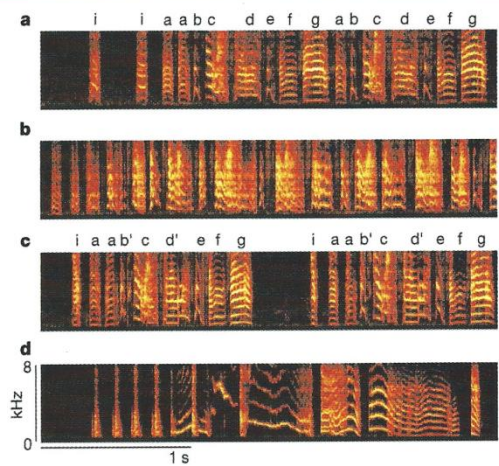
Le chant du Diamant mandarin est caractérisé par des séries de sons rapidement répétés, chaque série étant séparée de la suivante par un bref silence. Chaque série de sons forme un motif caractérisé par sa durée d'une part, le nombre et la fréquence des sons qui le constituent d'autre part. Un même motif peut se trouver répété dans une « phrase ».

Par exemple, l'enregistrement (a) ci-contre est constitué de 17 séries (en orange) séparées par de très courts silences (en noir). Les séries identiques sont identifiées par la même lettre.

Les quatre enregistrements ci-contre ont été obtenus dans les conditions suivantes :

**a :** Chant d'un Diamant mandarin adulte au moment où il a été capturé.

**b :** Chant d'un Diamant mandarin élevé en présence de l'adulte (a), enregistré au plus jeune âge.



**c :** Chant du même Diamant mandarin (b), enregistré à l'âge adulte.

**d :** Chant d'un Diamant mandarin adulte, élevé isolément de ses congénères.

**Doc. 2** La transmission du chant chez le Diamant mandarin.

## B L'utilisation d'outils chez les chimpanzés

Préparer et utiliser une brindille, casser des noix, creuser à l'aide d'un pilon, utiliser des feuilles comme une éponge, fabriquer un coussin de feuilles pour s'asseoir, se soigner avec des plantes : une étude récente et approfondie a déjà identifié formellement plus de 39 pratiques culturelles chez les chimpanzés.

Il apparaît que chaque communauté possède des comportements qui lui sont propres. Des expériences confirment que les chimpanzés apprennent, notamment en observant et en imitant leurs congénères.

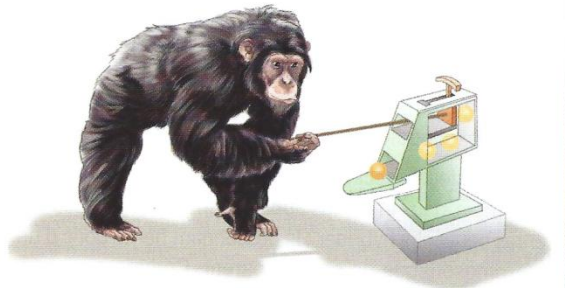
► **Ce jeune chimpanzé apprend à utiliser une pierre pour casser une noix, sous le contrôle d'une des doyennes du groupe, tandis qu'un bébé observe attentivement la scène. Chez les chimpanzés, il faut environ cinq ans pour apprendre à casser des noix.**



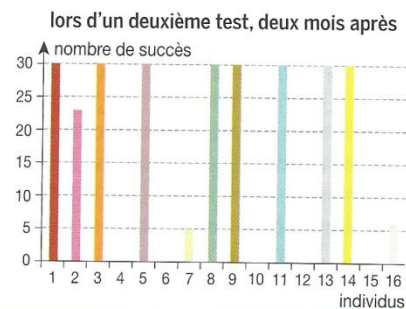
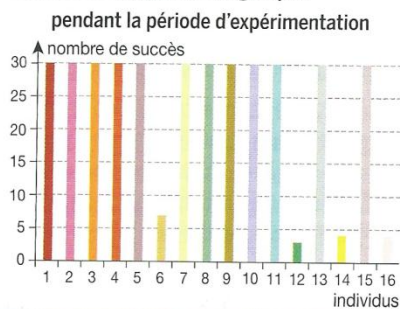
### Doc. 3 Des chimpanzés... à l'école !

Des chercheurs ont fabriqué un dispositif permettant à un chimpanzé d'obtenir de la nourriture à condition de pousser au préalable une baguette de bois (*schéma ci-contre*). Deux groupes de seize chimpanzés ont été constitués. Les individus du groupe 1 ont eu la possibilité d'observer pendant sept jours un chimpanzé « expert », auquel les chercheurs avaient appris le maniement du dispositif. Les individus du groupe 2 n'ont jamais observé l'expert. Ensuite, les chimpanzés ont eu accès au dispositif pendant 36 heures sur une période de 10 jours. Dans le groupe 2, aucun chimpanzé n'a réussi à se servir de l'outil. Les chercheurs ont observé le comportement des chimpanzés du groupe 1 et noté le nombre de succès

obtenus par chaque chimpanzé (un plafond de 30 succès a été fixé, considéré comme une bonne maîtrise de l'utilisation de l'outil).



#### • Performances des 16 chimpanzés du groupe 1



### Doc. 4 Une expérience qui démontre la transmission culturelle d'un nouveau comportement.

### 1 L'origine du chant du Pinson

▸ Les Pinsons des arbres (*Fringilla coelebs*) sont des oiseaux relativement répandus en Europe. Ils vivent principalement dans les régions boisées de conifères. Ils ont été beaucoup étudiés pour leurs chants qui comportent une grande diversité de sons.



**a** Un Pinson des arbres.

▸ Pour déterminer l'origine du chant chez les Pinsons, des jeunes ont été élevés soit avec un adulte de la même espèce, soit seuls, soit après avoir été rendus sourds. De jeunes pinsons élevés avec des oiseaux d'une autre espèce acquièrent le chant de cette espèce. L'enregistrement de leur chant constitue un sonogramme.

Condition expérimentale	Chant final du pinson
Adulte témoin	
Animal élevé avec des congénères dont un adulte	
Animal élevé complètement seul	
Animal rendu sourd à la naissance	

**b** Sonogrammes de Pinsons selon les conditions d'apprentissage.

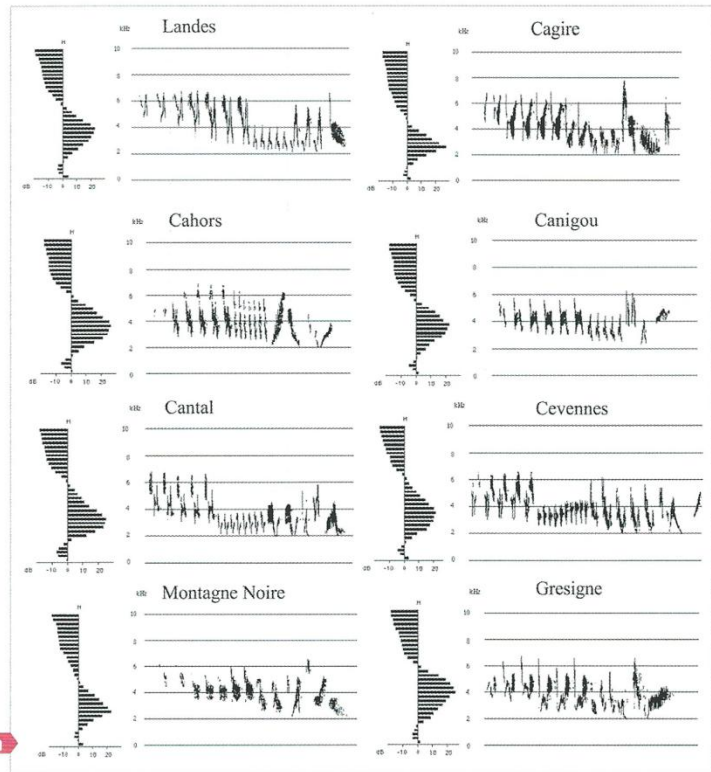
## 2 Les dialectes des Pinsons des arbres

► Chez les pinsons, chaque mâle a un territoire. Un pinson qui ne possède pas un chant comparable aux Pinsons de la région est chassé par les autres oiseaux.

► Le chant des pinsons a été enregistré dans différentes régions du Sud-Ouest.



a Carte de la région où vivent les Pinsons des arbres.



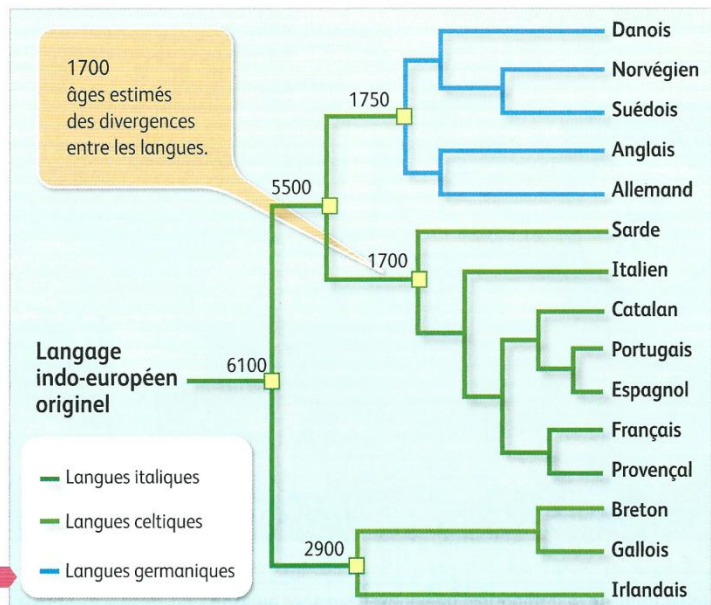
b Sonogrammes de quelques pinsons du Sud-Ouest de la France.

## 3 Culture et diversité chez l'Homme

► Tous les humains appartiennent actuellement à une seule espèce : *Homo sapiens*. Cependant, le langage diffère grandement entre les peuples.

► Les langues européennes actuelles semblent toutes dériver d'un langage indo-européen originel. Ce langage aurait remplacé en Europe le vascon, une langue voisine de l'actuel basque.

► Des simulations numériques recoupées avec des recherches historiques permettent de former un arbre généalogique des langues, en se fondant, notamment, sur le vocabulaire commun ou similaire.



Arbre généalogique de quelques langues européennes.



## ***Bibliographie:***

1. « Evolution. Synthèse des faits et théories », F. Brondex. Dunod. p. 87
2. « Le comportement animal » L-A. Giraldeau, F. Dubois. Dunod p77 à 79.
3. « Les animaux ont-ils une culture ? » D. Jayat. EDP sciences. p 21 à 25.
4. « Les animaux ont-ils une culture ? » D. Jayat. EDP sciences. p 45 à 49.
5. « La culture des chimpanzés » A. Whiter et Ch. Boesch. Dossier Pour La Science, octobre-décembre 2007 : « Sur la trace de nos ancêtres », p. 42 à 49
6. « Sciences de la Vie et de la Terre, TS, enseignement spécifique». C. Lizeaux, D. Baude. Bordas. Programme 2012, p. 50-51
7. « SVT TS spécifique, Sciences de la Vie et de la Terre». Marc Jubault-Bregler. Nathan. Programme 2012, p. 42-43