

La préhistoire tirée par les cheveux

Dans sa vie, un homme perd en moyenne 400 000 cheveux ; dans un milieu favorable, ils pourraient se conserver très longtemps. Jean Clottes, du Ministère de la Culture, et Robson Bonnichsen, de l'Université de Corvallis, ont prélevé des sédiments de 25 000 à 13 000 ans environ, dans les grottes d'Enlène, en Ariège, de Troubat, dans les Hautes-Pyrénées, de Brasse-

pouy, dans les Landes, et de Combe Saunière, en Dordogne, autrefois fréquentées par l'homme. Une douzaine de poils et de cheveux ont déjà été isolés, dont deux ou trois seraient humains. Est-ce la naissance de l'hirsutologie ?

Dyslexie

Depuis quelques années, on pensait que les dyslexiques avaient des difficultés à reconnaître les phonèmes, les briques constitutives du langage, ce qui les gênait pour lire. En utilisant la résonance magnétique fonctionnelle pour étudier des sujets qui effectuaient des analyses phonologiques, Sally Shaywitz et ses collègues de l'Université Yale ont observé que les régions postérieures du cerveau, où le langage est traité, sont moins actives chez les dyslexiques. La mise en évidence de cette signature pourrait favoriser le diagnostic de cette difficulté de lecture.

Des vaisseaux qui repoussent

Lorsque les artères coronaires se bouchent, le cœur est menacé. Le remède est la greffe d'un morceau de veine ou d'une prothèse artificielle, mais ces greffes sont souvent fragiles. Une équipe allemande vient de tester l'injection d'un facteur de croissance des vaisseaux sanguins dans le muscle cardiaque de 20 patients, près d'un obstacle dans une artère : après une douzaine de jours, un réseau de capillaires fonctionnels était apparu entre l'artère et le cœur.

Partenaires variables

Les hommes avouent en moyenne 12 partenaires sexuels au cours de leur vie, et les femmes seulement trois. Même en tenant compte du déséquilibre démographique entre les deux sexes et du recours à la prostitution féminine, le compte n'y est pas. Selon Michel Bozon, de l'INED, les femmes ne comptent pas les partenaires occasionnels. Lorsque l'on demande plus précisément aux hommes de combien de femmes ils ont été amoureux au cours de leur vie, ils annoncent aussi un chiffre proche de trois.

flexions multiples sur les parois. Cette propriété particulière conduit les ondes à s'approcher de l'attracteur, puis à le parcourir en circuit fermé.

Comment vérifier cette prédiction théorique ? Nous avons empli d'eau salée une cuve carrée que nous avons ensuite fait osciller verticalement à l'aide d'un système de bielles. Les ondes internes sont excitées pour des fréquences de résonance précises, comme les vibrations d'une corde de violon. Au contraire, quand on ajoute une cale inclinée dans la cuve et que l'on examine la propaga-

tion des ondes internes à l'aide d'un colorant fluorescent excité par un laser, on voit l'attracteur attendu.

Le même phénomène pourrait se manifester dans les bassins naturels. L'attracteur définirait alors des zones de mélange turbulent, favorisant la vie en soulevant les éléments nutritifs déposés au fond. Certaines oscillations du noyau terrestre, constitué de métal liquide, ou d'étoiles produisent-elles également des attracteurs d'ondes ?

Dominique BENIELLI et Joël SOMMERIA,
École normale supérieure de Lyon

Gravure préhistorique

Qualité technique et esthétique ne sont pas toujours associées.

Comment évaluer la qualité des œuvres artistiques de la Préhistoire, apparues en Europe en même temps que l'homme moderne, il y a environ 40 000 ans ? L'étude de cet art paléolithique, dont les manifestations sur les parois des grottes ou sur les objets en pierre, os ou bois de cervidé, s'étendent sur 30 000 ans, repose souvent, sur des critères stylistiques : nous qualifions de « beau » un sujet bien proportionné et détaillé ; au contraire, le jugement est plus négatif lorsque le dessin est maladroit. Toutefois, ces œuvres que nous rangeons aujourd'hui avec admiration et respect dans le domaine de l'art résultent d'une suite de gestes techniques qui ont transformé un matériau naturel en objet décoré. L'examen des traces microscopiques laissées par les outils des artistes sur des objets en os permet de porter un jugement technique : la qualité du trait gravé ne reflète pas nécessairement la qualité esthétique du dessin.

Nous avons répété les gestes des graveurs préhistoriques à l'aide de supports en os et de silex contemporains. Nous avons ainsi répertorié les difficultés rencontrées et les erreurs techniques qui en résultent : résistance de la matière,

dérapages, accrochages d'outil... L'observation de ces gravures expérimentales au microscope électronique à balayage nous permet d'associer des traces microscopiques caractéristiques aux différents modes d'utilisation de l'outil en silex et aux accidents gestuels.

Puis nous avons recherché des traces microscopiques analogues sur 90 objets d'art mobilier de la période Magdalénienne du Sud-Ouest de la France (il y a 16 000 à 12 000 ans). Sur l'ensemble des pièces étudiées, il apparaît que la qualité de dessinateur n'est pas toujours associée à celle de parfait technicien. Des objets de bonne, voire de très bonne facture esthétique, comportent des indices microscopiques d'exécution maladroite. Au contraire, des objets au graphisme hésitant,



A. Roussel et C. Fritz

L'artiste qui a gravé ces deux rennes de façon très réaliste sur un fragment de côte ne maîtrisait pas complètement son outil : la photographie en microscopie électronique (en haut) indique que le trait est trop long (flèche) à la sortie de la croupe du premier renne.

tant ont été réalisés par des graveurs qui maîtrisaient bien le maniement de leurs outils. Un artiste expérimenté, maître du dessin, peut rencontrer des difficultés d'exécution, d'ordre purement technique ; en revanche, un médiocre dessinateur peut avoir maîtrisé le guidage de son outil à la surface de l'os.

Statistiquement, les dessins de figures dynamiques présentent plus de traces d'accidents (dérapages, accrochages d'outil). L'exécution d'animaux en mou-

vement est plus difficile pour le graveur, notamment la réalisation des courbes qui animent le sujet : l'artiste attaque les fibres osseuses perpendiculairement à leur orientation, ce qui accroît la résistance de la matière. Le graveur augmente donc la puissance de ses gestes et, dans ces moments critiques, l'outil peut échapper au contrôle de la main.

Ainsi, un fragment de côte, provenant du gisement de l'Abri Morin, en Gironde, conserve l'image soignée de deux rennes

courant en file, vers la droite. L'analyse microscopique confirme la première impression : les tracés sont fermes et bien appuyés, avec des bords réguliers. Néanmoins, on observe quelques accidents, conséquences d'accrochages d'outil et de dérapages. Les gravures sont le fait d'un graveur expérimenté, maîtrisant parfaitement le dessin, mais qui éprouve quelques faiblesses dans la réalisation des courbes.

Carole FRITZ, UMR 5608 du CNRS et Laboratoire des Musées de France

Curiosités d'élevage

Connus des éleveurs, les oiseaux «half-siders» ont des caractères appartenant à deux variétés différentes : on a vu des perruches ondulées qui étaient bleues d'un côté du corps, vertes de l'autre (voir la figure 1), des canaris mi-jaunes mi-blancs... Ce phénomène dont on explore aujourd'hui les causes génétiques n'est pas exceptionnel chez les oiseaux de cage, dont il existe des variétés de couleurs différentes. La séparation entre les deux moitiés est plus ou moins régulière, mais toujours nette. D'autres oiseaux ont des demi-livrées qui n'appartiennent pas à des variétés différentes, mais à des sexes opposés : le plumage est caractéristique du mâle, d'un côté, et de la femelle, de l'autre.

Ces oiseaux intéressent les généticiens, car on les a observés à la fois dans la nature (bouvreuil pivoine) et en laboratoire ; leur «gynandromorphisme réparti» a également été observé chez certains insectes, mais jamais chez les vertébrés. Quelle est sa cause génétique ? Le sexe est dû à des chromosomes sexuels, nommés aussi hétérochromosomes, parce qu'ils sont différents chez le mâle et chez la femelle. Dans l'espèce humaine, l'homme a ainsi les hétérochromosomes X et Y, tandis que la femme a X et X. Chez les oiseaux, c'est différent : le mâle a deux chromosomes X, et la femelle un seul. Lors du développement d'une femelle, une anomalie, au cours d'une division cellulaire embryonnaire peut engendrer une lignée de cellules ayant deux chromosomes X et une autre lignée ayant un seul chromosome X.

De même, des perruches ondulées mi-bleues mi-vertes se forment quand deux allèles (deux variantes d'un même gène, qui occupent la même place, sur un chromosome) qui gouvernent la couleur des plumes ont été séparés, et que l'allèle qui commande la couleur bleue, normalement dominé par l'allèle de la couleur verte, s'exprime parce qu'il se retrouve seul dans les cellules qui descendent d'une cellule qui avait ces deux allèles. Les croisements effectués montrent en effet que de telles perruches sont génétiquement vertes porteuses de bleu et qu'elles se reproduisent comme telles : par croisement avec une perruche bleue normale, on obtient autant de perruches vertes que de perruches bleues. L'anomalie n'est apparemment pas héréditaire.

Très exceptionnellement deux paires de chromosomes peuvent être modifiées lors du développement, ce qui donne un half-sider où des caractères liés au sexe, et d'autres non liés au sexe, sont juxtapo-

sés. C'est ce qui se passe chez le diamant de Gould de la figure 2, dont le masque est mi-rouge, mi-noir, et la poitrine mi-mauve mi-blanche. Cet oiseau est ainsi mi-mâle et mi-femelle (chez le mâle, le mauve est remplacé par du violet, et le masque est plus étendu).

Les oiseaux half-siders donnent également des indications sur l'action des hormones sexuelles, qui transmettent les commandes des gènes sexuels aux cellules de l'organisme. Chez les oiseaux, le sexe apparent femelle est dû à une inhibition par les estrogènes, ou hormones femelles : en l'absence de cette inhibition, l'animal a des caractères sexuels mâles. Les hormones étant distribuées par le sang dans tout l'organisme, comment expliquer le gynandromorphisme réparti ?

On avait pensé à une action différente, de part et d'autre du corps, en raison d'une sensibilité différente des cellules à l'hormone femelle, mais l'analyse d'un diamant de Gould half-sider a réfuté cette idée. Obtenu en 1986 par un éleveur provençal, cet animal avait, à sa gauche, un plumage de mâle et un masque orange ; à sa droite, un plumage de femelle et un masque rouge. Il ne s'était pas reproduit, mais, peu avant sa mort, il paraissait comme un mâle. J'ai eu la chance de récupérer le cadavre et d'en faire l'autopsie : paradoxalement, l'oiseau avait, à gauche, du côté du plumage mâle, un testicule atrophié, petit et mou ; à droite (côté du plumage femelle), un testicule normal, ferme, légèrement rosé et fonctionnel.

Pour interpréter cette observation, on doit savoir que, chez les oiseaux, la femelle n'a qu'un ovaire, à gauche, tandis qu'à droite un testicule embryonnaire peut devenir fonctionnel si l'ovaire cesse de fonctionner. C'est ce qui se produit chez des femelles âgées ou malades. À l'origine du testicule ou de l'ovaire, il y a la même gonade indifférenciée.

On doit donc admettre que l'œuf initial a donné une moitié droite avec un seul chromosome X (plumage femelle) et une moitié gauche avec deux chromosomes X (plumage mâle). Des estrogènes transportés par le sang irriguent les deux moitiés, mais ils n'ont pas d'action à gauche (côté mâle), car il n'y a pas sur la gonade de récepteurs aux estrogènes : un testicule est apparu. À droite, on aurait dû avoir un ovaire, mais, comme le testicule reste atrophié (état initial), cela montre que la gonade est insensible aux estrogènes. L'absence de l'ovaire droit chez les oiseaux femelles est donc innée.

Maurice POMARÈDE, Montpellier



2. Diamant de Gould réunissant trois phénotypes masque et poitrine bicolores, côté droit femelle, côté gauche mâle.



1. Perruche ondulée half-sider.