

la savane, mais que cette adaptation n'était pas uniforme dans toute la région : ils ont aussi retrouvé des fossiles de bovins plus adaptés à des régions humides. Les chercheurs confirment qu'il y a eu des transitions globales vers des climats plus arides, mais que la dynamique d'adaptation des espèces est complexe à interpréter.

Si l'analyse reste sujette à caution dans ses détails, une tendance globale se dégage : le changement de végétation a probablement eu une influence sur nos ancêtres, en modifiant les ressources alimentaires disponibles. L'étude isotopique des sols a permis d'esquisser la flore à diverses époques ; celle de l'émail des dents permet d'en savoir plus sur ce que mangeaient les hominines. Par exemple, l'analyse d'un dent d'un homme moderne vivant en Occident pointerait vers une alimentation à base de plantes en C4, car une grande part de l'alimentation – la viande de bœuf, les boissons sucrées, etc. – dérive du maïs, une herbe en C4.

Régime alimentaire varié ou restreint ?

Le changement de ressources alimentaires semble avoir joué un rôle durant l'évolution de l'homme, il y a environ deux millions d'années, lorsque le genre *Homo* est apparu. Th. Cerling et ses collègues ont examiné les dents des fossiles trouvés dans le bassin de Turkana. En 2013, ils ont montré qu'il existait une distinction nette entre le régime des premiers *Homo* et celui des *Paranthropus*. Une espèce, *Paranthropus boisei*, a parfois été surnommée l'homme casseur de noix à cause de ses grandes molaires et des os massifs de sa mâchoire. Il n'en est rien : les données concernant les isotopes du carbone dans l'émail des dents de cette espèce indiquent que son régime était peu diversifié et fondé principalement sur de la végétation en C4. En outre, de fines rayures microscopiques sur les dents renforcent l'idée d'une alimentation à base d'herbes abrasives en C4.

La grande surprise a concerné *Homo*. L'analyse des dents les plus anciennes indiquait un régime en contradiction avec l'environnement de l'époque, dominé par de l'herbe en C4. Les données isotopiques des dents indiquaient un régime constitué d'environ 65 % d'aliments en C3 et 35 % d'aliments en C4. Les premiers humains avaient donc une alimentation diversifiée

qu'ils devaient chercher dans un environnement de plus en plus uniformément couvert par la savane. Ce qui a priori semble être un inconvénient a aussi eu l'avantage de conférer à *Homo* une grande flexibilité vis-à-vis des variations climatiques. *Homo* a dès lors pu transmettre ses gènes à sa lignée tandis que *Paranthropus*, qui pourtant se nourrissait de plantes en C4, a fini par s'éteindre, son régime étant trop spécialisé. Les végétaux dont il se nourrissait ont probablement disparu lors du changement climatique.

Par ailleurs, il est tentant de spéculer que les outils en pierre les plus complexes apparus avec *Homo* – les haches, les couperets et autres – étaient plus adaptés pour aider leurs propriétaires à exploiter plusieurs sources de nourriture. Nous ignorons ce qu'ils mangeaient exactement, mais nous pensons que la diversité alimentaire a finalement constitué un avantage.

Ces résultats, qui reposent sur les plantes en C3 et en C4, nécessitent d'être consolidés par de nouvelles données. Une technique particulièrement prometteuse a été développée ces dernières années pour suivre de façon continue les changements passés de la végétation. Les feuilles de toutes les plantes terrestres sont recouvertes d'une pellicule cireuse qui les protège. Lorsque des plantes meurent ou sont abrasées, la couverture cireuse est emportée par le vent, avec la poussière minérale et d'autres particules. Ces couvertures sont faites de petites molécules carbonées robustes, des lipides. Elles sont résistantes à la dégradation et portent la signature isotopique du carbone de leur plante mère, en C3 ou en C4. Une fois récupérés dans les sédiments, les lipides cireux des plantes peuvent être analysés, et leur signature en carbone déterminée. L'abondance relative des signatures en C3 ou en C4 nous permet d'estimer les quantités d'herbe par rapport aux arbres et broussailles présents dans les anciens milieux.

Sarah Feakins, de l'Université du Sud de la Californie, et ses collègues ont appliqué cette technique afin de reconstruire l'environnement des hominines. En analysant les sédiments issus d'un site de forage dans le Golfe d'Aden, ils ont confirmé que les plaines herbeuses d'Afrique de l'Est se sont étendues il y a entre trois millions

et deux millions d'années, pour couvrir jusqu'à la moitié des terres.

S. Feakins a aussi montré qu'on pouvait retracer les cycles courts de climats humides et secs avec ces biomarqueurs de cire. La végétation a donc évolué en partie selon les cycles courts alternant entre forêt et savane. Sur le site fossilifère de Olduvai Gorge, en Tanzanie, où des hominines ont vécu il y a 1,9 million d'années, Clay Magill et Kate Freeman, de l'Université d'État de Pennsylvanie, ont utilisé les mêmes biomarqueurs et ont trouvé des changements similaires.



Homo
a pu s'adapter
aux variations climatiques
et aux changements
de végétation car il avait
une alimentation variée.

L'ensemble de ces observations a permis de reconstruire l'histoire climatique de la région. L'image de notre ancêtre sortant de la forêt pour investir la savane sans jamais revenir en arrière a vécu. Il faut plutôt se représenter les ancêtres de l'homme confrontés à des cycles climatiques rapides et réguliers et à deux changements importants qui ont établi la prépondérance de la savane africaine telle que nous la connaissons aujourd'hui. La capacité de nos ancêtres à s'adapter au changement semble avoir été un atout majeur. D'autres éléments enrichiront peut-être ce scénario, mais une chose est sûre : la réponse à la question « D'où venons-nous ? » n'est plus hors de portée. ■

L'ÉMERGENCE

Frans de Waal

Notre capacité à coopérer au sein de grands groupes sociaux a des racines évolutives anciennes.

On en retrouve les prémices chez d'autres primates, voire chez des mammifères plus éloignés.

L'ESSENTIEL

■ La coopération est répandue dans le monde animal, mais seuls les êtres humains la mettent en œuvre au sein de grands groupes organisés et sont dotés d'une moralité complexe.

■ Toutefois, les fondements de ces aptitudes, tels l'empathie et l'altruisme, sont aussi observés chez nos cousins primates.

■ Les capacités de coopération de *Homo sapiens* auraient permis à l'humanité de devenir l'espèce dominante sur Terre.

Comment l'humanité est-elle devenue la forme de vie dominante sur la planète, avec une population de plus de sept milliards d'individus qui s'accroît encore ? L'explication classique est axée sur la notion de compétition. Nos ancêtres auraient pris possession de territoires, éradiqué d'autres espèces – dont nos frères néandertaliens – et chassé les grands prédateurs jusqu'à provoquer leur extinction. Nous aurions conquis la nature par la force.

Ce scénario semble toutefois peu plausible. Nos ancêtres étaient trop petits et trop vulnérables pour dominer la savane. Ils devaient vivre dans la crainte des meutes de hyènes, d'une dizaine de grands félins et de bien d'autres animaux dangereux. Le succès de notre espèce résulte plus probablement de notre esprit de coopération que de notre penchant pour la violence.

Notre propension à coopérer a des racines évolutives anciennes. Pourtant, seuls les humains s'organisent en groupes capables de réaliser des entreprises titanesques. Seuls les humains ont une moralité complexe, qui met l'accent sur la responsabilité vis-à-vis d'autrui et qui se traduit en pratique par la réputation et la punition. Et

nos actions démentent parfois l'idée d'un être humain fondamentalement égoïste.

Évoquons par exemple un sauvetage spectaculaire, survenu en 2007 dans le métro de New York. Wesley Autrey, un ouvrier de 50 ans, a vu un homme tomber devant une rame à l'approche. Comme il était trop tard pour le hisser sur la plateforme, W. Autrey a sauté entre les rails et a couvert l'homme de son corps pendant que cinq voitures lui passaient par-dessus.

Qu'est-ce qui l'a poussé à mettre sa vie en danger pour aider un inconnu ? Pour répondre à cette question et déterminer comment la coopération a émergé dans notre espèce, recherchons d'abord des comportements du même type chez nos cousins évolutifs, en particulier chez nos plus proches parents actuels : les chimpanzés et les bonobos.

Au Centre Yerkes de recherche sur les primates, à l'Université Emory, aux États-Unis, j'observe souvent des cas de coopération désintéressée chez ces animaux. Mon bureau surplombe un grand enclos où une femelle âgée, Peony, se prélassait au soleil avec d'autres chimpanzés. Chaque fois que ses rhumatismes la font souffrir et qu'elle peine à grimper sur la structure d'escalade en bois, une femelle plus

DE LA COOPÉRATION



jeune, avec laquelle elle n'a aucun lien de parenté, l'assiste en se plaçant derrière elle et en poussant des deux mains son ample postérieur. J'ai aussi vu des chimpanzés apporter de l'eau à Peony, qui a parfois du mal à marcher jusqu'au robinet. Lorsqu'elle se dirige vers ce dernier, d'autres accourent, prennent un peu d'eau dans la bouche et se placent devant elle. Peony ouvre alors la bouche pour qu'ils y crachent un jet d'eau.

Nombre d'études récentes ont documenté la coopération entre primates, dont on tire trois principales conclusions. Tout d'abord, la coopération n'exige pas un lien de parenté. Bien que ces animaux favorisent leur famille, ils ne coopèrent pas qu'avec elle. L'ADN extrait d'excréments de chimpanzés récoltés dans les forêts africaines a permis de déterminer quels animaux chassent et se déplacent ensemble. La plupart des partenariats étroits dans les forêts impliquent des individus sans relation de parenté. Les amis se toilettent mutuellement, s'avertissent de la présence de prédateurs et partagent leur nourriture. C'est aussi le cas chez les bonobos.

Ensuite, la coopération se fonde souvent sur la réciprocité. Des expériences montrent que les chimpanzés se souviennent des

faveurs qu'ils ont reçues. Des chercheurs ont étudié une colonie en captivité, où le rituel du toilettage avait lieu le matin, avant le nourrissage. Lorsque certains individus s'emparaient de nourriture, par exemple d'une pastèque, ils étaient vite entourés de mendiants qui tendaient la main en gémissant et en suppliant. Les chercheurs ont constaté qu'un singe avait plus de chances de recevoir une part s'il avait fait la toilette du propriétaire plus tôt dans la journée.

L'empathie, une faculté partagée par tous les mammifères

Troisièmement, la coopération peut être motivée par l'empathie, une faculté partagée par tous les mammifères, des rongeurs aux primates. Nous nous identifions à ceux qui souffrent ou sont dans le besoin. Cette identification éveille des émotions qui nous poussent à les assister. Les chercheurs pensent désormais que les primates vont jusqu'à se préoccuper du bien-être des autres même lorsqu'ils ne manifestent pas de souffrance. Dans une expérience classique, deux singes

sont placés côte à côte et l'un des deux choisit un jeton coloré parmi d'autres, de couleurs différentes. Une des couleurs récompense seulement l'animal lui-même, tandis qu'une autre récompense les deux. Après quelques essais, le singe choisit le plus souvent le jeton «pro-social». Cette préférence n'est pas fondée sur la peur des autres, puisque les singes dominants (qui ont le moins à craindre) sont les plus généreux.

Dans cette expérience, se soucier des autres ne coûte rien aux primates, mais ce n'est pas toujours le cas ; les singes peuvent par exemple sacrifier la moitié de leur nourriture pour aider un congénère. Dans la nature, les chimpanzés adoptent des orphelins ou défendent leurs semblables contre les léopards, deux formes très coûteuses d'altruisme.

Chez les primates, cette tendance à prendre soin d'autrui s'est probablement développée à partir des soins maternels, nécessaires à tous les mammifères. De la souris à l'éléphant, les mères doivent réagir aux signaux de faim, de douleur ou de peur de leurs petits, sans quoi ces derniers risquent de mourir. Cette sensibilité, et les processus neuraux et hormonaux qui la sous-tendent, se sont ensuite répandus plus largement au



© Getty Images/Fred Bruemmer

LES CHASSEURS DE BALEINES de Lamalera, qui effectuent un travail collectif dans des situations très dangereuses, ont un sens aigu de l'équité.

sein des sociétés animales, favorisant les liens émotionnels, l'empathie et la coopération.

Cette dernière procure des avantages importants, d'où son expansion rapide. La forme la plus répandue est la coopération mutualiste, caractérisée par la poursuite d'un objectif avantageux pour tous – par exemple lorsque des hyènes abattent un gnou ensemble ou qu'une dizaine de pélicans en demi-cercle poussent des poissons avec leurs pattes en direction d'une zone peu profonde, afin d'attraper simultanément de nombreuses proies dans leur bec. Une telle coopération repose sur une action coordonnée et un profit partagé. Son omniprésence s'explique probablement par les avantages immédiats qu'elle procure, tels que l'obtention de nourriture ou la défense contre les prédateurs.

Ce type de coopération entraîne des comportements tels que le partage. Si une hyène ou un pélican monopolisait toute la nourriture, le système cesserait de fonctionner. La survie dépend du partage, ce qui explique l'importance accordée à l'équité de la répartition par les humains et les animaux. Des expériences ont montré que les singes, les chiens et certains oiseaux sociaux rejettent une récompense quand elle est inférieure à celle d'un compagnon qui a exécuté la même tâche. Les chimpanzés et les humains vont plus loin, en modérant leur part du butin collectif pour éviter de frustrer les autres. Nous devons notre sens de l'équité à une longue histoire de coopération mutualiste.

■ L'AUTEUR



Frans DE WAAL est professeur de primatologie à l'Université Emory, aux États-Unis, et dirige le Centre *Living Links* au Centre Yerkes de recherche sur les primates.

■ SUR LE WEB



Diaporama sur des animaux qui s'entraident : <http://bit.ly/1p1GpIK>

■ BIBLIOGRAPHIE

F. de Waal, *The Bonobo and the Atheist*, W. W. Norton, 2013.

M. Nowak, *Les cinq piliers de l'entraide*, Pour la Science, n° 419, 2012.

F. de Waal et M. Suchak, *Prosocial primates: Selfish and unselfish motivations*, Phil. Trans. of the Roy. Soc. B, vol. 365, pp. 2711-2722, 2010.

F. de Waal, *The Age of Empathy*, Harmony Books, 2009.

D. P. Fry, *The Human Potential for Peace*, Oxford University Press, 2005.

Les humains illustrent bien le lien entre partage et survie. Les chasseurs de baleines de Lamalera, en Indonésie, parcourent l'océan dans de grands canoës abritant une dizaine d'hommes. Ils rament en direction du cétacé, puis le harponneur saute sur son dos pour y planter son arme; ils maintiennent ensuite l'embarcation à proximité de l'animal, jusqu'à ce que ses pertes de sang provoquent sa mort. Des familles entières sont liées par cette activité à haut risque, leurs hommes se trouvant (littéralement) dans le même bateau, et elles se partagent ensuite la nourriture. Or les anthropologues ont constaté que les habitants de Lamalera sont d'une équité extrême. Celle-ci était mesurée grâce à un outil nommé jeu de l'ultimatum, où les participants peuvent choisir de refuser une offre qu'ils jugent inéquitable. Dans des sociétés dont les membres sont plus autonomes, par exemple quand chaque famille cultive son propre lopin de terre, l'équité est moins importante.

Spécificités humaines

Une différence souvent soulignée entre les humains et les autres primates est que nous sommes les seuls qui coopèrent avec des inconnus et des étrangers à notre groupe – dans certaines circonstances. Dans la nature, en général, les primates de groupes différents sont en compétition. La façon dont les communautés humaines laissent les étrangers traverser leur territoire, partagent leurs repas avec eux, échangent des biens et des cadeaux, et s'allient contre des ennemis communs n'est pas une caractéristique répandue chez les primates.

Cependant, cette ouverture ne requiert pas d'explication évolutive particulière, comme certains l'affirment. La coopération entre étrangers est probablement une extension des tendances qui ont émergé au sein des groupes. Dans la nature, il arrive souvent que des capacités existantes soient appliquées au-delà de leur contexte initial. Ainsi, les primates utilisent leurs mains non seulement pour grimper aux arbres (leur utilisation première, sélectionnée au fil de l'évolution), mais aussi pour s'accrocher à leur mère. Des expériences où des singes capucins et des bonobos interagissaient avec des individus inconnus ont montré qu'ils étaient capables d'échanger des services et de partager de la nourriture. Autrement dit, la capacité de coopérer avec des étrangers existe chez d'autres espèces, même si,

dans la nature, les animaux sont rarement confrontés à des situations qui les incitent à la mettre en pratique.

L'une des caractéristiques qui nous est réellement propre est sans doute la nature très organisée de nos collaborations. Nous mettons en place des groupes hiérarchisés, capables de réaliser des projets d'une complexité et d'une ampleur uniques dans le monde animal. On peut par exemple penser à l'immense accélérateur de particules LHC du Cern.

Le plus souvent, la coopération chez les animaux est auto-organisée, dans le sens où les individus remplissent des rôles en fonction de leurs capacités et des places disponibles. Ils peuvent toutefois se coordonner finement. Ainsi, des orques se synchronisent parfois pour créer une vague qui pousse un phoque sur un bloc de glace. Autre exemple, des chimpanzés mâles peuvent se diviser en poursuivants et en bloqueurs pour chasser un groupe de singes à travers la canopée, comme s'ils avaient convenu au préalable de leurs rôles respectifs. Nous ignorons comment les objectifs communs sont établis

et communiqués, mais ils ne semblent pas orchestrés par des chefs, comme c'est en général le cas chez les humains.

Ces derniers ont aussi des façons de renforcer la coopération qui n'ont jusqu'à présent pas été observées chez d'autres animaux. À travers les interactions répétées avec autrui, nous nous créons une réputation d'amis fiables ou non, et nous risquons des conséquences désagréables en cas d'efforts insuffisants.

La perspective d'une punition décourage également les individus de tricher. Dans les expériences de laboratoire, les humains punissent les profiteurs, même s'ils doivent en pâtir eux-mêmes – une pratique qui, à long terme, favorise la coopération au sein d'une population. Punit-on souvent les autres à son propre détriment en dehors du laboratoire ? Le débat fait rage, mais nos systèmes moraux impliquent en tout cas certaines attentes en matière de coopération.

En outre, nous sommes très sensibles à l'opinion publique. Lors d'une expérience, des chercheurs ont constaté que les gens

donnaient plus d'argent à une bonne cause quand une image représentant deux yeux était affichée sur le mur devant eux. Quand nous nous sentons observés, nous faisons attention à notre réputation.

Ce souci de la réputation pourrait avoir été le ciment qui a permis aux premiers *Homo sapiens* de se rassembler dans des sociétés toujours plus nombreuses. Pendant une grande partie de la préhistoire, nos ancêtres ont mené des vies nomades, similaires à celles des chasseurs-cueilleurs actuels. Ces populations modernes montrent un goût prononcé pour la paix et les échanges entre communautés, que l'on retrouvait probablement chez les premiers *H. sapiens*.

Sans nier notre propension à la violence, je suis convaincu que l'origine de notre succès réside plutôt dans notre disposition à la coopération. En nous ancrant dans des tendances apparues avant le stade humain et partagées avec les autres primates, nous avons façonné nos sociétés en réseaux complexes d'individus qui coopèrent d'une multitude de façons.



Venez écouter les textes des scientifiques les plus déjantés !

SAVANTS FOUS
Sciences & Littérature

INVITÉS
André Brahic
Frédéric Courant
Jean-Luc Coudray
remettent le Prix Short Édition – Livres en Tête
au lauréat de la nouvelle *Savants fous*

LIVRES EN TÊTE
www.festivallivresentete.com

20h30 | JEUDI 27 NOVEMBRE 2014

Auditorium Saint-Germain
PARIS, 6^e

Aux origines de la division du travail

Sophie A. de Beaune

Selon toute vraisemblance, les tâches au sein des premières sociétés humaines se sont d'abord réparties entre hommes et femmes. Cette division des tâches serait liée à l'apparition des outils et à leur développement.

On a aujourd'hui une bonne idée de la vie quotidienne des populations de *Homo sapiens* qui ont commencé à occuper l'Europe il y a 40 000 ans. On sait qu'elles vivaient de la chasse, de la cueillette et de la pêche, qu'elles connaissaient suffisamment leur environnement pour en exploiter toutes les ressources minérales, végétales et animales. Mais comment s'organisaient ces activités ? Y avait-il une répartition bien définie des tâches, où certains individus ou groupes d'individus (les femmes par exemple) étaient dévolus à des activités particulières, telles la fabrication d'outils de pierre ou la chasse ? Si répartition des tâches il y avait, était-elle immuable au cours de la vie des individus ou changeait-elle au fil des jours ou des ans ? Les rôles étaient-ils transmis d'une génération à la suivante comme c'était le cas, par exemple, de la fonction de scribe dans l'Égypte ancienne ?

En fait, on ignore presque tout de la division du travail dans les premières sociétés humaines. Pour les périodes plus anciennes, qui concernent les préhominiens, il est encore plus difficile de répondre, d'autant que les

premiers représentants du genre *Homo* et les australopithèques avaient peut-être un mode de vie plus proche de celui des grands singes actuels que de celui de *Homo sapiens*. C'est donc surtout à propos de la période la plus récente, le Paléolithique supérieur (il y a 40 000 à 10 000 ans), que des hypothèses sur la division du travail dans les sociétés préhistoriques ont été avancées. Ces hypothèses, que nous allons ici détailler, reposent soit sur le comparatisme ethnographique, soit sur des indices archéologiques.

Indices ethnologiques

Par analogie avec des peuples qui vivent ou vivaient récemment de la chasse et de la collecte, une hypothèse communément admise est que les sociétés préhistoriques étaient relativement égalitaires et qu'en tout cas, elles ne comptaient pas d'artisans dont la tâche exclusive était de produire un type particulier d'objets. La plupart des chercheurs supposent cependant qu'il existait une répartition des tâches, dont la forme la plus simple est la division sexuelle du travail.

Selon ce tableau, les vieillards et les femmes se chargeaient de la cueillette et de la chasse au petit gibier proche, tels le lièvre chassé pour la viande ou le renard pour sa fourrure, les jeunes mères s'occupant des enfants en bas âge. Les enfants allaient ramasser le bois pour le feu autour du campement et aidaient les femmes à cueillir les substances végétales, à quérir de l'eau et à relever le petit gibier pris au piège. Les hommes adultes chassaient le grand gibier (renne, cheval, bison...) et allaient chercher au loin les produits non disponibles sur place, tel du silex de bonne qualité pour confectionner des outils.

Mais le point de départ ethnographique de ces reconstitutions est loin d'aller de soi. Tout d'abord, elles présupposent que la division sexuelle du travail est régie par les mêmes principes chez tous les chasseurs-cueilleurs, de l'Australie au Kalahari, de l'Amazonie à la Sibérie, alors que les groupes actuels vivant de la chasse et de la cueillette présentent toutes sortes de configurations. De plus, elles partent du principe qu'il existe des activités universellement masculines ou universellement féminines.



L'ESSENTIEL

- La répartition des tâches dans les sociétés humaines d'il y a plus de 10 000 ans est très peu connue.
- Il existait probablement une division sexuelle du travail, mais elle n'était pas nécessairement la même partout.
- La disponibilité procurée par le partage sexuel des tâches aurait favorisé la propension à fabriquer et à utiliser des outils.
- La décoration des parois de grottes et la taille de la pierre, par exemple, auraient été assurées par des individus spécialisés.

© Paul Souders/Cortis

L'un des chercheurs qui est allé le plus loin dans ce sens est sans doute l'anthropologue français Alain Testart (1945-2013). Selon lui, à cause d'une croyance profondément enracinée en l'incompatibilité entre le sang menstruel et le sang d'un animal abattu, faire jaillir du sang serait interdit aux femmes. Testart motivait cette hypothèse par le fait que les femmes semblent ne jamais effectuer des tâches telles que tuer du gibier avec une arme coupante. Mais, outre que la vie sociale n'est pas régie par des lois universelles semblables aux lois de la physique, les contre-exemples, quoique rares, ne sont pas inexistantes.

Comme l'a déploré en 2005 Linda Owen, de l'Université de Tübingen en Allemagne, les chercheurs s'en sont souvent tenus à des épures simplistes où le rôle des hommes et des femmes était caricaturé. Or au sein d'un même groupe, les activités domestiques, telles que l'entretien du feu, le travail des peaux, du bois ou le cordage, sont exécutées tantôt par les hommes, tantôt par les femmes, en fonction de la répartition globale des activités. Quant à la taille de la pierre, si elle semble pratiquée par les

1. REPRÉSENTATIONS PARIÉTALES

de mains « négatives », par la technique du pochoir, dans la grotte argentine de Las Manos Pintadas. Des mesures portant sur des mains peintes au Paléolithique sur les parois de plusieurs grottes de France et d'Espagne tendent à montrer que certaines d'entre elles ont été réalisées par des femmes.



© Olivier Tardieu - Rodière/Science Photo Library/Corbis

2. IL Y A PLUS DE 30 000 ANS, les individus qui ont peint les parois de la grotte Chauvet, en Ardèche, ont fait preuve d'une étonnante dextérité technique. Ils ont associé gravure et peinture, ont eu recours à divers procédés picturaux tels que l'estompe, à des effets de perspective, etc. Il est difficile d'imaginer que ce savoir-faire était partagé par tous les membres du groupe.

était confiée. Elle peut très bien avoir été le fait non d'un sexe plutôt que l'autre, mais d'un groupe spécifique, comme c'est le cas aujourd'hui dans certaines sociétés où un groupe particulier de chasseurs se charge de constituer des réserves en viande pour la communauté.

Indices archéologiques

D'autres hypothèses se fondent sur des indices archéologiques indirects, tels que la présence d'aires d'habitat réservées à certaines activités, où l'on veut voir le reflet d'une répartition des tâches entre hommes et femmes. Armes, burins et déchets de pierre taillée seraient ainsi associés à la chasse, à la boucherie ou au travail de la pierre, tâches supposées masculines, tandis que foyers, aiguilles à chas ou grattoirs attesteraient d'activités féminines telles que le travail des peaux ou la préparation culinaire...

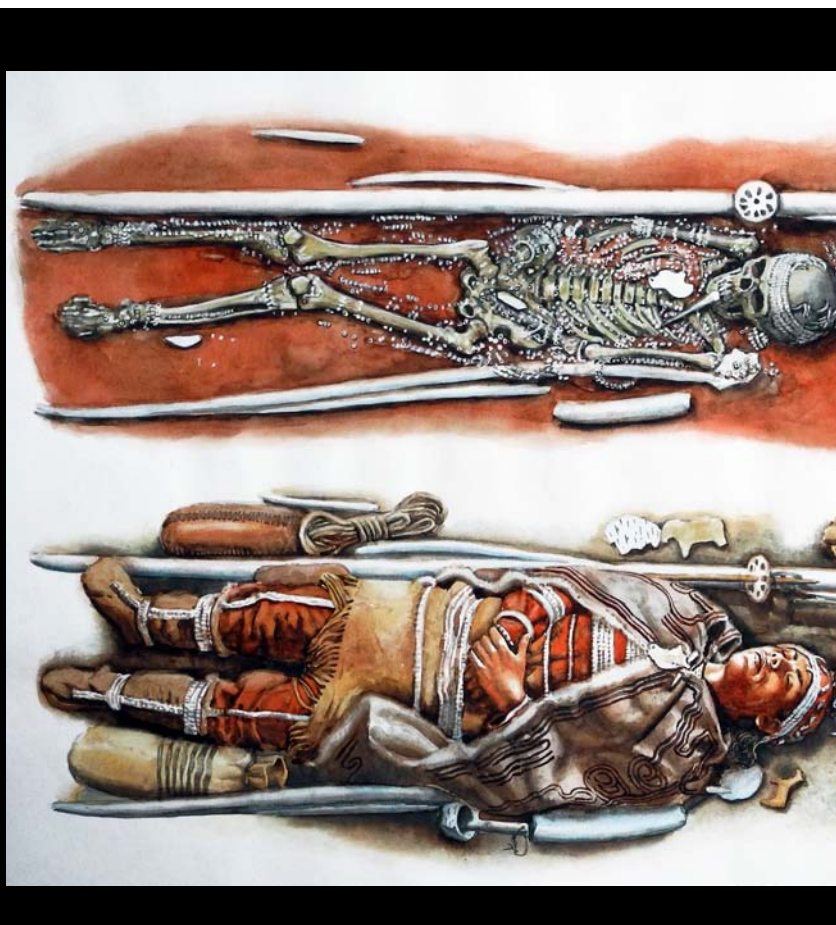
Ainsi, dans le site sibérien de Mal'ta, occupé entre -25000 et -14500, l'archéologue russe Mikhail Gerasimov a distin-

hommes dans presque toutes les sociétés où elle est connue, il existe des exceptions (Konso et Gamo du Sud de l'Éthiopie, Arawe de Nouvelle-Guinée, Tiwi et Jerramungup d'Australie, Koriaks de Sibérie, etc.), signalées notamment par Kathryn Weedman Arthur, de l'Université de la Floride du Sud, l'Australienne Caroline Bird, l'Américaine Jane Goodale (1926-2008), Sylvie Beyries, du CNRS (voir la figure 5).

En fait, dans de nombreuses sociétés, il existe des activités pratiquées par les hommes comme par les femmes, mais pas de la même manière. Il arrive aussi que tous participent à une même activité, mais n'y exécutent pas la même tâche. Ainsi, la chasse par rabattage de grands troupeaux d'herbivores sollicite tous les membres du groupe, chacun ayant son rôle. Par ailleurs, il arrive que les étapes successives d'une chaîne opératoire soient confiées à des acteurs différents. Les carcasses de gibier peuvent être débitées par certains individus, alors que les quartiers de viande sont ensuite désossés par d'autres personnes chargées de la préparation du repas.

Même dans le cas où un site archéologique semble livrer des indices de spécialisation, nous ne pouvons rien présumer de l'identité de ceux à qui l'activité en question

© Libor Balák - Antropark



gué en 1950 deux secteurs d'habitat : l'un a livré des bifaces, des poignards en os et des figurines d'oiseau, l'autre des grattoirs, des aiguilles, des alènes, des colliers et des statuettes féminines. Pour lui, il s'agissait respectivement d'une aire masculine et d'une aire féminine. C'était peut-être vrai, mais à condition de supposer que les habitants du lieu se conformaient à ce que nous savons aujourd'hui être un schéma bien simpliste.

En Israël, Dani Nadel, de l'Université de Haïfa, et Ehud Weiss, de l'Université de Bar-Ilan, ont fait des observations analogues sur le site d'Ohalo II, fouillé depuis les années 1990 et daté de 23000 à 22000 avant notre ère. Sur ce site occupé par des populations ignorant encore l'agriculture mais qui consommaient en abondance des céréales sauvages, ils ont repéré dans une des huttes deux aires d'activité séparées par une aire de passage : une zone sans doute peu éclairée, au fond de la hutte, dans sa partie Nord, avec une grande meule et des graines de céréales sur sa surface et éparpillées tout autour, et une seconde zone, avec des

vestiges de débitage de pierre, sans doute mieux éclairée car plus proche de l'entrée. Ils suggèrent que la première zone, liée à la préparation de la nourriture, était féminine, et la seconde, dédiée à la fabrication des armes et des outils, masculine. Même si cette interprétation est tentante, il se peut aussi que la séparation des tâches ait été due à des raisons d'ordre hygiénique n'ayant rien à voir avec une répartition sexuelle.

De même, pour le site magdalénien de Verberie, dans l'Oise, Françoise Audouze, du CNRS, a suggéré en 2010 que la présence des lamelles à dos (petites lames de moins de trois centimètres présentant un « dos » comme nos couteaux actuels) – qui ne servent qu'aux armatures d'armes de jet – autour des foyers signalait une zone d'activité masculine, tandis que la présence des grattoirs à l'écart des foyers aurait indiqué une aire de travail des peaux, activité féminine. Or elle avait elle-même remarqué en 2007 que la réfection des armes de jet doit se faire près du foyer, car on a besoin de chaleur pour faire fondre les adhésifs, tandis que le travail des

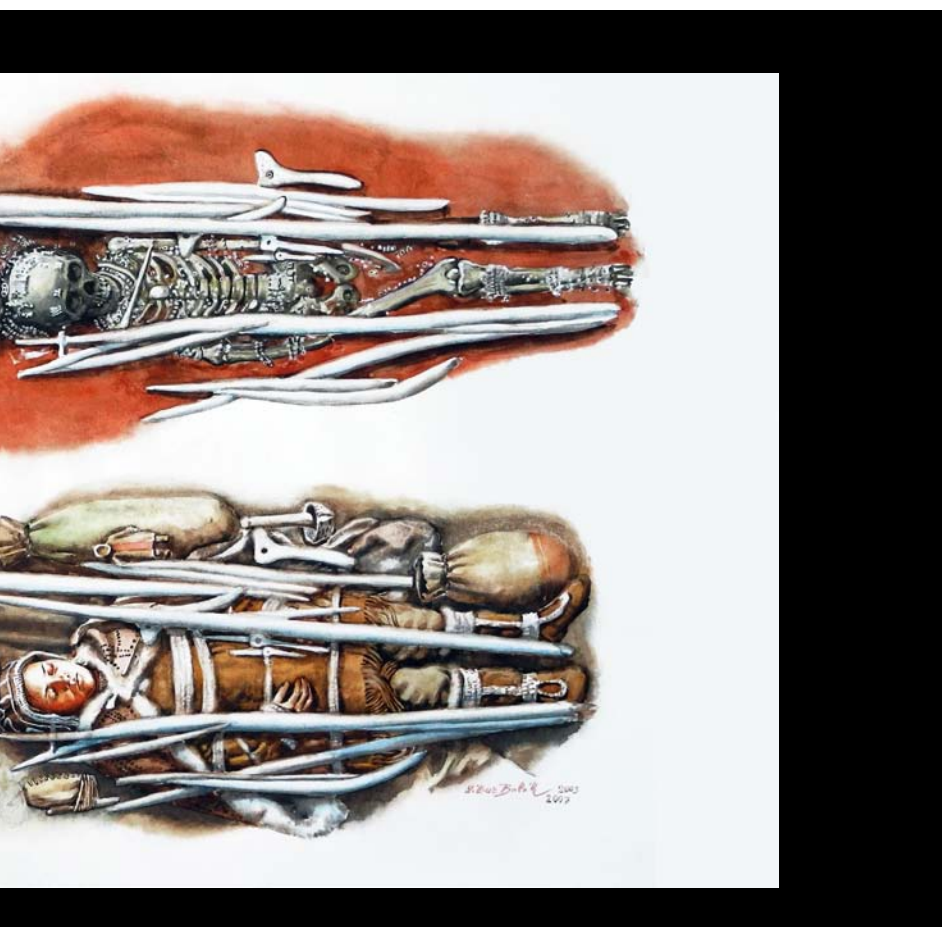
peaux doit se faire loin du feu, à cause du risque de projection d'escarbilles. Ainsi, la spécialisation de l'espace ne renvoie pas nécessairement à celle des occupants : un lieu peut avoir été réservé à une activité donnée, tout en étant fréquenté aussi bien par des hommes que par des femmes.

Division des tâches ou véritable spécialisation ?

Des niveaux de compétence différents dans les savoir-faire peuvent révéler une spécialisation des activités. C'est ainsi qu'à Étiolles (Essonne) et à Pincevent (Seine-et-Marne), les travaux menés depuis les années 1980 par Nicole Pigeot, de l'Université Paris I, et Monique Olive, du CNRS, ont montré que les très bons tailleurs de silex savaient produire de longues lames et des outils d'excellente qualité (voir la figure 4), tandis que d'autres individus avaient une compétence plus médiocre, mais suffisante pour fabriquer occasionnellement des outils indispensables à la vie courante. Par ailleurs, des éclats inutilisables, fruits d'un travail encore plus malhabile, étaient peut-être dus à de jeunes enfants cherchant à imiter les adultes.

Ces différences de compétence révèlent-elles une division des tâches ou une véritable spécialisation ? Certaines activités artisanales sont si prenantes qu'on peut envisager l'hypothèse d'un travail « à temps plein ». Considérons par exemple les 13 300 perles en ivoire retrouvées dans les trois sépultures de Sungir, en Russie, datées d'environ 28 000 ans (voir la figure 3). D'après Erik Trinkaus, de l'Université Washington à Saint-Louis, leur réalisation aurait nécessité, à raison de 30 minutes par perle, quelque 6 650 heures de travail, soit plus de trois ans en y consacrant 40 heures par semaine ! Difficile ici de ne pas imaginer des artisans spécialisés. Mais, faute de connaître le nombre d'individus impliqués dans cette activité, il est impossible d'évaluer le temps qu'ils y consacraient.

On peut aussi parler de spécialisation lorsqu'on parvient à établir l'existence de réseaux d'échange, où ceux qui allaient



3. LA DOUBLE SÉPULTURE de Sungir, en Russie, qui date d'environ 28 000 ans [en haut, dessin de la découverte, en bas, une reconstitution]. Les milliers de perles d'ivoire qu'elle contient suggèrent l'existence d'artisans spécialisés.



Musée de Préhistoire d'Ile-de-France, Nemours

4. AU PALÉOLITHIQUE SUPÉRIEUR, on confectionnait la plupart des outils dans des lames obtenues à partir d'un bloc de pierre, nommé nucléus. Le nucléus ci-dessus, qui provient du site d'Étiolles, dans l'Essonne, a pu être reconstitué à la façon d'un puzzle. Il mesure plus

de 70 centimètres, ce qui est exceptionnel. Le tailleur a pu en tirer des lames de plus de 30 à 40 centimètres de longueur, la plus grande mesurant 50 centimètres. Aucun tailleur moderne n'a pu jusqu'à présent égarer un tel niveau de compétence.

chercher au loin la matière première n'étaient pas ceux qui la façonnaient ou qui utilisaient les objets qu'elle a servi à fabriquer. De tels réseaux sont avérés dès le début du Néolithique avec, par exemple, la circulation des obsidiennes d'Anatolie centrale et orientale sur plus de 900 kilomètres, vers le Proche-Orient par voie terrestre et vers Chypre par voie maritime, introduites dans les habitats sous forme d'objets finis. Toutefois, les tentatives pour identifier de tels réseaux au Paléolithique supérieur ont jusqu'ici échoué.

En 2013, Dean Snow, de l'Université de l'État de Pennsylvanie, a évalué l'indice de Manning (rapport entre la longueur de l'index et celle de l'annulaire, qui dépendrait du sexe) des mains réalisées au pochoir (*voir la figure 1*) dans certaines grottes ornées de la région franco-cantabrique. Il en a déduit que 24 des 32 mains relevées dans huit grottes différentes sont féminines : les artistes paléolithiques seraient plutôt des femmes. En 2005, Dale Guthrie, de l'Université de l'Alaska à Fairbanks, s'était appuyé sur la largeur de la paume et du pouce pour attribuer la majorité des mains peintes à des adolescents.

Mais c'est passer bien vite d'un échantillon statistique réduit à l'ensemble de l'art pariétal, d'autant que la plupart des mains

■ L'AUTEUR



Sophie ARCHAMBAULT DE BEAUNE est professeure à l'Université Jean Moulin-Lyon III et chercheure dans l'UMR Archéologies et sciences de l'Antiquité, à Nanterre.

■ BIBLIOGRAPHIE

S. A. de Beaune, A critical analysis of the evidence for technical specialisation in the Upper Palaeolithic, *Proc. of the XVIIth Congress of the Int. Union of the Prehistoric and Protohistoric Sciences*, 1-7 sept. 2014, Burgos (Espagne), à paraître.

B. Hayden, Naissance de l'inégalité. L'invention de la hiérarchie, CNRS Éditions, 2013.

F. Sigaut, Comment *Homo* devint *faber*. Comment l'outil fit l'homme, CNRS Éditions, 2012.

L. Owen, Distorting the Past. Gender and the Division of Labor in the European Palaeolithic, Kerns Verlag, 2005.

ont été intentionnellement représentées incomplètes. On peut tout au plus en retenir que les activités artistiques n'étaient pas le seul fait des hommes adultes.

D'autres indices de spécialisation peuvent être fournis par le mobilier funéraire. Mais ce type d'indice n'est utilisable qu'avec les premières nécropoles mésolithiques, où les restes humains sont suffisamment abondants pour que la détermination des sexes soit fiable.

L'exemple le plus remarquable vient de la nécropole de Bøgebakken à Vedbaek. Ce site danois présente 22 tombes datées d'environ 4800 ans avant notre ère. Tous les hommes portaient une ou deux lames de silex fixées à la taille. C'est aussi le cas d'un enfant mort-né, ce qui suggère que c'était un petit garçon et que ces lames constituaient un attribut masculin plutôt qu'un outil effectivement utilisé.

Les sépultures plus anciennes sont peu nombreuses et disséminées dans toute l'Europe. Il est donc difficile d'y repérer des récurrences et l'on note au contraire une très grande variabilité des pratiques funéraires. De plus, comme un grand nombre de sépultures paléolithiques ont été trouvées anciennement, on ignore souvent si

les objets retrouvés faisaient bien partie d'un dépôt funéraire ou s'ils se trouvaient par hasard dans le remplissage de la fosse.

Il existe pourtant quelques cas d'outils manifestement associés au défunt. Ainsi, l'adolescent de la grotte des Arenes Candide, en Ligurie, décédé il y a quelque 23 440 ans, tenait dans la main droite une lame de silex longue de 25 centimètres et était entouré de quatre bâtons percés en bois d'élan. De même, les deux enfants de la sépulture de Sungir déjà évoquée étaient accompagnés de plusieurs sagaies et lances. Ces armes semblent avoir été associées aux défunts sans considération d'âge ou de genre, et ne permettent donc pas de déterminer le rôle des inhumés.

Une autre difficulté tient à ce que les squelettes les plus anciens ont été attribués à l'un ou l'autre sexe soit à partir de critères de robustesse des os, soit en fonction du mobilier qui les accompagnait. Or les études menées depuis ont montré que ces attributions étaient parfois erronées. Tel était le cas pour « l'homme de Menton », mis au jour dans la grotte italienne de Cavillon ; on

avait d'abord considéré ce fossile comme masculin à cause de la présence de très nombreux outils, mais selon une analyse de l'os coxal réalisée en 1991 par Jaroslav Bruzek, chercheur au CNRS, il s'agirait en fait d'une femme.

Une répartition rationnelle des tâches ?

Il ne semble pas y avoir de différences significatives de mobilier dans les tombes masculines et féminines au Paléolithique supérieur et il faut donc interpréter la nature des mobiliers funéraires avec prudence. Les variations dans les pratiques funéraires au sein d'une même population peuvent dépendre de nombreux paramètres : appartenance du défunt à des catégories distinctes (sexe, âge, classe, origine), mais aussi circonstances particulières de la mort.

Est-ce à dire qu'on ne peut rien conclure, et qu'il faut passer des schémas simplistes de nos devanciers à une totale indétermination ? Assurément non. L'existence d'une répartition des tâches paraît évidente pour

au moins deux raisons. La première, soulignée par l'anthropologue des techniques François Sigaut (1940-2012), est que la vie d'un groupe humain impose d'équilibrer l'ensemble des moyens mis en œuvre pour la survie et de scinder les activités en tâches simultanées ou successives, mais connectées.

Cela implique d'étudier non pas telle ou telle tâche spécifique, mais tout le répertoire des activités du groupe, afin de comprendre l'équilibre de l'ensemble. Dans cet ordre d'idées, Nicole Waguespack, de l'Université du Wyoming, a montré en 2005, à partir de données fournies par 71 populations actuelles de chasseurs-cueilleurs, que le temps passé par les femmes à la collecte des végétaux dépendait de la part que la viande des grands herbivores chassés par les hommes prenait dans l'équilibre alimentaire. Plus cette part était grande, moins elles devaient collecter de végétaux et plus elles pouvaient se consacrer à d'autres activités, techniques et non vivrières.

La seconde raison est que, très probablement, les tâches étaient confiées de préférence aux individus les mieux à même

france culture C'EST POUR VOUS

LA MARCHÉ DES SCIENCES

AVENTURES SAVANTES AU FIL DE L'HISTOIRE
AURÉLIE LUNEAU / JEUDI 14H - 15H

EN PARTENARIAT AVEC POUR LA SCIENCE

écoutez, réécoutez et podcastez l'émission sur
franceculture.fr





© Beyes/Karlin-Ethnologue

5. UNE FEMME KORIAK du Kamtchatka, en Sibérie, taillant des outils de pierre pour fabriquer des grattoirs destinés à la préparation des peaux. Contrairement à une idée répandue, la taille des pierres n'est pas une tâche universellement masculine.

de les réaliser. Sans aller jusqu'à parler d'artisanat spécialisé, on peut penser que certains membres du groupe se chargeaient des tâches pour lesquelles ils étaient les plus doués, telles que la fabrication d'outils en pierre et en os ou encore la réalisation de peintures pariétales (voir la figure 2). Le niveau de compétence nécessaire au façonnage de bifaces, par exemple, suggère que cette spécialisation existait déjà il y a plusieurs dizaines, voire plusieurs centaines, de milliers d'années.

Et il est possible que ce partage des tâches se soit souvent fait selon les sexes, mais ce qui revenait à l'un ou l'autre sexe n'était pas fixé de façon rigide : ainsi, même là où les femmes étaient plutôt cantonnées à des tâches domestiques, elles devaient réaliser des tâches traditionnellement assignées aux hommes. Si elles faisaient la cuisine, elles devaient aussi savoir faire du feu ; si elles découpaient le gibier et travaillaient des peaux, elles devaient aussi pouvoir fabriquer les outils de découpe, qui s'usent vite, ou du moins les réaffûter. Il pouvait donc y avoir des activités préférentiellement masculines ou féminines, mais la répartition des tâches élémentaires dont elles se composaient ne pouvait être que mouvante.

Quant à l'origine de la division sexuelle des tâches, elle a fait l'objet de plusieurs hypothèses. En 2006, Steven Kuhn et Mary Stiner, de l'Université d'Arizona, ont invoqué la diversification alimentaire. Pour eux, alors que les Néandertaliens chassaient

uniquement du gros gibier, activité requérant la coopération de tous les membres du groupe, les *Homo sapiens* ont commencé à diversifier leur régime. La chasse au petit gibier et la cueillette sont alors apparues et ont été confiées aux femmes et aux enfants, tandis que les hommes se réservaient la chasse au gros gibier.

Mais le cas des Inuit, qui pratiquaient la division sexuelle des tâches alors qu'ils se nourrissaient presque uniquement de viande, ne va pas en faveur de cette hypothèse. De plus, on sait depuis peu, grâce à l'analyse de résidus organiques trouvés sur des outils ainsi qu'à d'autres analyses effectuées sur des dents de Néandertaliens, que l'alimentation de ces derniers était déjà aussi diversifiée que celle de *Homo sapiens*.

Du partage sexuel des tâches à l'emploi d'outils

François Sigaut, sans qu'il s'agisse à proprement parler d'une hypothèse explicative, a associé la division du travail à l'action outillée. Dans un ouvrage paru en 2012, peu avant sa mort, il remarquait qu'il existe deux types de sociétés animales : les sociétés fondées sur l'entraide et celles fondées sur l'échange. Dans les premières – c'est-à-dire les mammifères –, tous les individus se livrent aux mêmes activités, brouter par exemple, et sont peu ou prou semblables. Dans les secondes – en gros, les sociétés ovipares, insectes et oiseaux –,

tous ne s'adonnent pas aux mêmes tâches, ce qui oblige à échanger des services ; dans les cas extrêmes, une différenciation morpho-physiologique peut même apparaître, comme chez les abeilles.

Or les ancêtres des humains connaissaient à la fois l'entraide et l'échange. Dans les sociétés humaines « primitives », les individus sont polyvalents, chacun sachant faire – ou étant susceptible de faire – tout ce que les autres peuvent faire. L'originalité consiste en ceci qu'il a existé dans toutes les sociétés, sans doute dès les débuts de l'hominisation, une répartition sexuelle des tâches. Chez les humains, l'évolution s'est faite sur une base radicalement différente de celle des autres sociétés animales : ce sont les deux sexes qui se sont spécialisés l'un vis-à-vis de l'autre. Mâles et femelles sont des partenaires non seulement pour la reproduction, mais aussi pour leur subsistance.

Or les espèces humaines sont aussi les seules à avoir développé l'action outillée dans des proportions qui n'a pas d'équivalent dans le règne animal. D'où l'idée que l'une et l'autre particularité seraient liées : la disponibilité procurée par le partage sexuel des tâches aurait favorisé la propension à fabriquer et à utiliser des outils ; réciproquement, le développement des tâches outillées aurait imposé de les répartir.

Ainsi, pour Sigaut, hominisation et répartition sexuelle des tâches sont allées de pair. Cette répartition n'est certes pas l'apanage des humains. Sans parler des sociétés d'insectes, on peut citer le cas des manchots empereurs qui coordonnent leurs plongées et chez qui ce sont les mâles qui couvent pendant que les femelles vont chercher de la nourriture. Mais les sociétés humaines seraient les seules à associer répartition des tâches et utilisation des outils. Réduits à leurs seules mains, hommes et femmes ne sont guère différents face au travail. Munis de ces objets éminemment humains que sont les outils, ils le deviennent. Ou plus exactement – car il ne s'agit pas là d'un fait de nature – les sociétés les font être différents.

À un degré ultérieur de l'hominisation, mais sans doute dès le Paléolithique supérieur, sinon dès l'époque des Néandertaliens à en croire Brian Hayden, de l'Université Simon Fraser, au Canada, une division sociale des tâches s'est ajoutée à la division sexuelle, et les inégalités sont apparues. Mais c'est une autre histoire. ■

SciLogs

La nouvelle communauté de
blogueurs scientifiques francophones

De blog en blog,
explorez la science en direct
avec ceux qui la font,
commentez les articles
et participez au débat !

Complexités

Vos raisonnements et conceptions seront remis en question par [Jean-Paul Delahaye](#), auteur de la rubrique Logique et Calcul dans *Pour la Science*. Dans son blog, il présente des jeux et énigmes mathématiques, des paradoxes logiques et numériques et des nouveautés en informatique.

Signal sur bruit

Découvrez les réflexions de l'astrophysicien [Richard Taillet](#). Matière noire, énergie sombre et autres découvertes en physique et astrophysique... votre soif de connaissance sera assouvie !

Best of Bestioles

Explorez chaque semaine les merveilles du monde animal, dans le blog de [Loïc Mangin](#), rédacteur en chef adjoint de la revue *Pour la Science*. Insectes, mammifères, crustacés, amphibiens et bien d'autres n'auront bientôt plus de secrets pour vous !

Retrouvez aussi les autres communautés « SciLogs » :
déjà plus de 140 blogueurs scientifiques à l'international !



Connectez-vous
maintenant
pour découvrir
www.SciLogs.fr !



Suivez les dernières actualités
des blogueurs également
sur les réseaux sociaux

Proposé par **POUR LA SCIENCE**