

Européens devient impressionnante au Paléolithique supérieur. Bien que vivant dans des conditions beaucoup plus difficiles, les hommes anatomiquement modernes d'Europe avaient un ratio vieux-jeunes deux fois supérieur à celui des hommes modernes au Paléolithique moyen...

Quel phénomène culturel a pu entraîner un nombre significatif d'Européens à vivre plus longtemps au Paléolithique supérieur ? Seule certitude : l'allongement de leur durée de vie a eu d'importantes conséquences. Comme l'ont montré, entre autres, Kristen Hawkes, de l'Université d'Utah, et Hillard Kaplan, de l'Université du Nouveau-Mexique, en analysant la vie de plusieurs groupes de chasseurs-cueilleurs de notre époque, les grands-parents contribuent régulièrement à la vie économique et sociale de leurs descendants. Ils rendent ainsi possible l'accroissement de la progéniture de leurs enfants tout en augmentant ses chances de survie. Comme l'a fait ma propre grand-mère en me racontant l'histoire de mes ancêtres et en me mettant en relation avec les autres membres de ma famille, les grands-parents renforcent aussi les liens sociaux complexes qui participent de l'organisation des sociétés humaines.

Les aînés transmettent aussi d'autres types de connaissances culturelles, qu'elles soient environnementales (plantes toxiques, sources d'eau douce, etc.) ou techniques (tresser un panier, tailler un couteau de pierre, etc.). Des recherches menées par Pontus Strimling, de l'Université de Stockholm, ont montré que la répétition a une importance cruciale pour une bonne transmission des règles et des traditions d'une culture. Les familles multigénérationnelles ont plus de chances de pouvoir inculquer à leurs descendants les leçons importantes. L'allongement de la vie a sans aucun doute entretenu ce transfert d'information, qui a favorisé la constitution de liens de parenté très élaborés et autres réseaux d'entraide indispensables quand les temps sont durs.

L'accroissement de l'espérance de vie s'est aussi sans doute traduit par une augmentation de la population, puisqu'une génération absente par le passé, mais toujours en état de procréer, s'est ajoutée. Or des populations plus vastes sont les creusets de nouveaux comportements. En 2009, Adam Powel, de l'*University College* de Londres, et ses collègues ont montré que la densité de la population joue

aussi un rôle essentiel dans le maintien du degré de complexité culturelle. Comme d'autres chercheurs, ils soulignent que des populations plus denses ont certainement encouragé le développement de réseaux commerciaux au long cours, de coopérations complexes, ainsi que de toute la culture symbolique (bijoux, peintures corporelles, etc.). Vues sous cet angle, les caractéristiques du Paléolithique supérieur telles que la généralisation de l'utilisation de symboles ou l'introduction de matériaux exotiques dans la fabrication des outils apparaissent comme des conséquences de l'accroissement de la population.

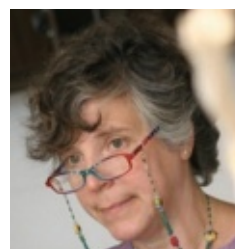
L'allongement de la vie a sans doute aussi eu une autre conséquence sur nos ancêtres : une accélération de l'évolution. Comme l'a souligné l'anthropologue John Hawks, de l'Université du Wisconsin-Madison, une population plus nombreuse

L'ALLONGEMENT DE LA VIE A SANS DOUTE AUSSI TOUCHÉ nos ancêtres d'une autre façon : il a accéléré l'évolution.

signifie davantage de mutations et, par tant, plus de chances que les mutations avantageuses diffusent dans la population à la faveur de la reproduction. Si l'on considère l'explosion démographique liée à la domestication des plantes, il y a 10 000 ans, cette tendance a peut-être eu un impact bien plus grand sur les hommes anatomiquement modernes récents. Gregory Cochran et Henry Harpending, de l'Université d'Utah, en parlent dans un livre récent (*The 10 000 Year Explosion*, 2009) ; ils décrivent les variantes génétiques multiples – de celles qui influencent la couleur de la peau à celles qui déterminent la tolérance au lait de vache – qui sont apparues et se sont rapidement répandues au cours des 10 000 dernières années, grâce à l'essor démographique.

Le lien entre l'allongement de l'espérance de vie des adultes et l'émergence de nouvelles traditions culturelles élaborées – celles du Paléolithique supérieur par exemple – a sans doute enclenché un cercle vertueux. Cette longévité, qui, initialement, fut la conséquence imprévue d'un changement culturel, est devenue une condition préalable à la mise en place de comportements modernes. Ces innovations ont accru à leur tour l'importance des aînés et leur longévité, d'où un essor démographique qui a eu des effets culturels et génétiques profonds sur nos ancêtres. ■

L'AUTEUR



Rachel CASPARI est professeur d'anthropologie à l'Université de Central Michigan à Mount Pleasant, aux États-Unis.

✓ SUR LE WEB

Des exemples précoces de comportements humains modernes : www.ScientificAmerican.com/aug2011/caspari

✓ BIBLIOGRAPHIE

R. Caspari et S.-H. Lee, *Older age becomes common late in human evolution*, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 101, pp. 10895-10900, 2004.

R. Caspari et S.-H. Lee, *Taxonomy and longevity*, *Journal of Human Evolution*, vol. 49, pp. 646-649, 2005.

R. Caspari et S.-H. Lee, *Is human longevity a consequence of cultural change or modern human biology?*, *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 129, pp. 512-517, 2006.

HISTOIRE DES SCIENCES

L'énigme de la photoluminescence

Si la fluorescence et la phosphorescence, deux formes de photoluminescence, ont fait l'objet d'observations dès le XVI^e siècle, ce n'est qu'au début du XX^e siècle que l'on a compris l'origine de cette curieuse émission « froide » de lumière.

Bernard VALEUR et Mário N. BERBERAN-SANTOS

Quel est le point commun entre un tube fluorescent, une LED (diode électroluminescente) et un ver luisant ? Dans chaque cas, il s'agit de luminescence, c'est-à-dire d'émission de lumière sans chaleur : électroluminescence suivie de photoluminescence dans un tube fluorescent, électroluminescence dans une LED, et bioluminescence chez un ver luisant – le préfixe désignant la cause de l'émission. Il existe bien d'autres types de luminescence. Depuis le XVI^e siècle, la luminescence a fait l'objet de nombreuses observations, mais contrairement à la lumière émise par incandescence, elle n'a été comprise qu'au XX^e siècle, après nombre d'interrogations et de controverses. Pourquoi n'y a-t-il pas de chaleur dégagée ou presque lors de l'émission ? Pourquoi la luminescence diffère-t-elle selon la nature du corps émetteur, au contraire des corps incandescents ?

Le cas de la photoluminescence mérite une attention particulière : ce terme réunit la fluorescence et la phosphorescence, deux phénomènes qui résultent d'une absorption préalable de lumière, mais dont la distinction ne sera précisée que dans les années 1920-1930, après plus de 300 ans d'observations et un siècle de discussions, grâce en particulier aux physiciens français Jean et Francis Perrin.

Selon la légende, en 1603, un cordonnier de Bologne, Vincenzo Cascariolo, ramassait des pierres au cours de ses promenades dans la région du Monte Paterno. Il les calcinaient chez lui avec du charbon, car, alchimiste à ses

heures, il recherchait la pierre philosophale pouvant transformer les métaux communs en or ou en argent. Après calcination, il constata que certaines pierres exposées à la lumière du soleil continuaient de luire dans l'obscurité de son four ou de sa maison. On leur donna le nom de phosphore de Bologne (du grec *phos*, « la lumière », et *phorein*, « porter »). Bien d'autres substances possédant cette propriété étaient connues ou furent découvertes par la suite. On les dénomma phosphores et, plus tard, ce type d'émission de lumière fut appelé phosphorescence.

Ces phosphores n'avaient rien à voir avec l'élément phosphore, isolé par l'alchimiste allemand Hennig Brandt en 1669. L'élément reçut ce nom parce qu'il émet des vapeurs qui luisent dans l'obscurité, mais on s'aperçut plus tard que le phénomène d'émission lumineuse en jeu – la chimiluminescence – est différent de la phosphorescence.

Au XIX^e siècle, les scientifiques sont aussi intrigués par la lumière colorée observée lorsqu'ils illuminent certaines substances. À la différence de celle des corps phosphorescents, cette émission disparaît dès que cesse l'illumination. Parmi ces substances figurent les décoctions d'un bois du Mexique, *Lignum nephriticum*, dont les « reflets » bleutés apparaissant sous certaines conditions d'éclairage étaient signalés dès 1565 par le médecin et botaniste espagnol Nicolas Monardes. En 1833, le physicien écossais David Brewster décrit les solutions alcooliques obtenues par extraction de feuilles : elles sont vertes (on sait aujourd'hui qu'elles contiennent des chlorophylles), mais lorsqu'un rayon du soleil

traverse la solution, Brewster observe, en regardant sur le côté, une superbe couleur rouge. De même, en 1845, l'astronome britannique John Herschel observe en surface d'une solution concentrée de sulfate de quinine, sous certaines incidences de la lumière, une belle couleur bleue, alors que la solution est transparente et incolore.

D'étranges lumières bleues

Ce sont surtout les cristaux de fluorine (à base de fluorure de calcium), dénommés à l'époque spath fluor ou fluorspar, qui retiennent l'attention (voir la figure 1). En 1819, Edward Clarke, professeur de minéralogie à l'Université de Cambridge, en Angleterre, décrit la beauté de cristaux de fluorine du comté de Durham : transparents, ils renvoient une lumière bleu saphir, alors que la couleur de la lumière transmise est vert émeraude. Clarke ne donne aucune explication de ces observations. En 1822, le minéralogiste français René-Just Haüy décrit les couleurs d'une autre fluorine anglaise, issue du comté de Derbyshire : violet par réflexion, vert par transmission. Selon lui, il s'agit d'un type d'opalescence, phénomène connu par ailleurs et résultant de la diffusion de la lumière par des microbilles de silice hydratée ; la couleur violette serait due à la diffusion de la lumière, alors que la lumière verte transmise ne serait pas diffusée. Explication incorrecte, mais le terme opalescence inspirera le mot fluorescence.

En 1852, la publication d'un mémoire intitulé *Sur la réfrangibilité de la lumière* marque