



Des études transculturelles indiquent que l'appartenance à un groupe social privilégié est souvent marquée par la construction de structures mortuaires durables. Nous devrions par conséquent pouvoir identifier des sociétés complexes du passé par la présence de sépultures associées à de telles structures et à des biens de prestige. Ces sépultures de gens fortunés pourraient y être les seuls témoignages funéraires, ce qui impliquerait que les pratiques funéraires réservées aux peu fortunés sont archéologiquement invisibles; ou alors, les sépultures des moins fortunés seraient soit dépourvues de mobilier funéraire, soit accompagnées d'un mobilier de moindre prestige incluant de petites quantités d'objets exotiques.

Le mobilier funéraire de certaines sépultures du Paléolithique supérieur répond à ces critères de richesse. La femme inhumée il y a 16 000 ans à Saint-Germain-la-Rivière en Gironde, par exemple, arborait un grand nombre de canines perforées de cerf, malgré l'extrême rareté de cette espèce animale dans les restes de ce gisement et dans les sites contemporains du Sud-Ouest de la

France (qui ont des assemblages fauniques dominés par des espèces à caractère step-pique: antilope saïga, renne, cheval). Cela indique que ces dents ont dû être acquises au cours d'échanges avec des populations cantabriques ou méditerranéennes, chez qui le cerf a persisté tout au long de la dernière ère glaciaire. Les canines appartiennent presque exclusivement à des jeunes mâles, et de grandes perforations presque identiques y ont été pratiquées, dans l'objectif évident de standardiser pour garantir la valeur d'échange. Les autres habitants de ce site portaient d'autres types de parure, plus simples et d'origine locale, que les archéologues ont découverts en fouillant les couches d'habitat du site.

Les canines qui ornaient la femme semblent donc bien représenter une richesse marquant son appartenance à un groupe ou à un rôle social privilégié. Si l'on suit cette même logique, les trois sépultures richement dotées de perles d'ivoire et vieilles de 28 000 ans découvertes à Sungir en Russie pourraient représenter le plus ancien témoignage archéologique de richesse. ■

CHEZ LES IBANS, une ethnie dayak de Bornéo, on marque son statut social lors des cérémonies religieuses en arborant de grandes coiffes de plumes. Une forme de richesse ?

■ LES AUTEURS

Francesco D'ERRICO, préhistorien, est directeur de recherche au CNRS.

Marian VANHAEREN, préhistorienne, est chargée de recherche au CNRS.

Tous deux travaillent au sein de l'unité mixte de recherche CNRS/Université de Bordeaux PACEA.

Si le passage de nos ancêtres arboricoles à *Homo sapiens* a été aussi rapide, c'est grâce à la combinaison d'innovations culturelles et d'aléas climatiques.

Ian Tattersall

L'OUTIL ? a-t-il forgé l'homme

Nous, humains, sommes d'étranges primates. Nous marchons debout, en équilibre précaire, balançant notre corps pesant sur deux pieds courts. Notre tête est étonnamment grosse, munie d'un visage minuscule et de petites mâchoires à l'avant d'une boîte crânienne en forme de ballon. Surtout, nous traitons les informations relatives au monde qui nous entoure d'une façon inédite. Nous déconstruisons mentalement notre environnement et nos expériences intérieures en symboles abstraits, avec lesquels nous produisons de nouvelles versions de la réalité : nous sommes capables non seulement de décrire ce qui est, mais d'envisager ce qui pourrait être. Et à notre connaissance, nous sommes les seuls à le faire.

Nos prédécesseurs n'avaient pas de telles caractéristiques. Le registre fossile montre qu'il y a seulement sept millions d'années, notre précurseur ressemblait aux grands singes, vivait principalement dans les arbres, portait son poids sur quatre membres, et présentait une grande face





© S. Entressangle, E. Daynes/Lobes/Sciences ; reconstitution Elisabeth Daynès, Paris

prognathe et de puissantes mâchoires à l'avant d'une petite boîte crânienne. Selon toute probabilité, ses capacités cognitives étaient équivalentes à celles d'un chimpanzé moderne. Bien qu'intelligents, pleins de ressources et capables de reconnaître, voire de combiner, des symboles, les grands singes modernes ne semblent pas savoir les réarranger pour construire de nouvelles réalités. Ainsi, le passage de cet ancêtre à notre espèce, *Homo sapiens*, a nécessité une évolution importante et rapide.

Sept millions d'années peuvent paraître une longue période, mais pas pour ce type de transformation. Pour comprendre à quel point le changement a été rapide, il suffit d'observer des espèces de primates proches sur l'arbre évolutif : elles ne présentent en général pas de grandes différences physiques ou cognitives.

En outre, les scientifiques estiment que la longévité moyenne d'une espèce de mammifères est d'environ trois à quatre millions d'années, soit près de la moitié de la période pendant laquelle le groupe des hominines (notre espèce et les espèces proches éteintes) a existé et évolué jusqu'à changer d'apparence. Les histoires évolutives étant constituées d'espèces descendant d'autres espèces plus anciennes, la vitesse de spéciation ou d'introduction de nouvelles espèces a dû considérablement augmenter dans la lignée humaine pour expliquer les modifications radicales observées.

Pourquoi l'évolution au sein de notre famille a-t-elle été si rapide ? Quel mécanisme est à l'origine de cette accélération ? La réponse réside certainement dans la capacité de nos ancêtres à relever les défis en produisant des outils en pierre, des vêtements, des abris, du feu, etc. – c'est-à-dire ce que l'on nomme leur culture matérielle. Les scientifiques ont longtemps considéré que la sélection naturelle avait favorisé les humains archaïques doués de la plus grande capacité à innover et partager

leur savoir-faire culturel. Les individus les plus aptes auraient survécu et se seraient mieux reproduits, ce qui aurait entraîné peu à peu des avancées chez l'ensemble des hominines.

Toutefois, ce type de perfectionnement, une génération à la fois, n'aurait pas été assez rapide pour une réorganisation radicale de la lignée humaine en sept millions d'années. À mesure que nos connaissances se précisent sur les changements climatiques des deux derniers millions d'années, un nouveau scénario se dessine : l'évolution de nos ancêtres se serait accélérée sous l'action

conjointe d'importantes fluctuations climatiques et de la culture matérielle.

Les outils et d'autres technologies ont probablement permis aux premiers hominines d'occuper de nouveaux milieux, même si, lors des dégradations périodiques des conditions climatiques, ces aides ne pouvaient plus garantir leur survie. Il en a résulté un éclatement de nombreuses populations, permettant un enracinement rapide de nouveautés génétiques et culturelles, ce qui aurait favorisé l'évolution de certains groupes. D'autres ont tout simplement péri et l'espèce qui a finalement prévalu, la nôtre, doit sa victoire autant à des événements fortuits, tels ces changements climatiques, qu'à ses talents.

Malgré son rôle indéniable dans l'avènement de *Homo sapiens*, la culture matérielle n'est apparue qu'assez tardivement dans notre histoire évolutive. Plus de quatre millions d'années avant que nos ancêtres aient appris à utiliser des outils, ils ont d'abord dû abandonner une existence arboricole et s'essayer à la vie au sol, ce qui n'était pas un mince exploit pour un grand singe

L'ESSENTIEL

■ La sélection naturelle des individus les plus aptes à innover et à s'adapter ne suffit pas à expliquer l'évolution radicale de la lignée humaine en sept millions d'années.

■ C'est probablement parce que les avancées culturelles se produisaient sur fond d'instabilités climatiques que l'évolution humaine s'est accélérée.

■ La succession de périodes clémentes et rudes a favorisé l'éclatement de groupes qui avaient développé une culture matérielle.

■ La compétition entre groupes a fait le reste.

1. ENTRE L'ÉMERGENCE de *Homo habilis*, ici reconstitué par l'artiste Elisabeth Daynès, et celle de *Homo sapiens*, environ deux millions d'années se sont écoulés. Un temps court au regard des transformations observées sur cette période dans le rameau humain.



2. CETTE PLAQUE D'OCRE (ci-dessus) de la grotte de Blombos en Afrique du Sud (ci-contre), qui date d'environ 77000 ans, est considérée, avec une autre découverte au même endroit, comme le premier exemple de pensée symbolique. Les motifs gravés sont si réguliers que les paléontologues pensent qu'il s'agit d'informations codées.



pourvu de quatre extrémités agrippantes. Le changement a dû se faire chez un grand singe déjà habitué à se tenir verticalement sur un tronc, qui répartissait le poids de son corps à la fois en le tirant à bout de bras et en le supportant sur ses jambes. De fait, les vestiges archéologiques suggèrent que cette posture a existé chez certains des premiers hominoïdes – la superfamille à laquelle appartiennent les grands singes et les hominines.

L'abandon des arbres a profondément modifié notre anatomie et a ouvert la voie aux adaptations ultérieures de notre lignée, mais il n'a pas accéléré la cadence évolutive des événements. Pendant environ cinq millions d'années après leur émergence, les hominines ont évolué comme tout groupe de primates. Au début, l'arbre de parenté des humains était touffu : de nombreuses espèces coexistaient à un instant donné, et toutes testaient les nouvelles possibilités qu'offrait la marche bipède.

De toute évidence, cette première expérimentation n'a pas conduit à des transformations majeures : durant cette période, tous les hominines semblent avoir été des variations sur un même thème. Répartis entre des milieux boisés et des habitats plus ouverts, ces ancêtres humains avaient conservé un cerveau et un corps de petite taille, ainsi que des proportions corporelles archaïques, avec des jambes courtes et des bras d'une grande mobilité.

L'évolution ne s'est accélérée qu'après l'entrée en scène de notre genre *Homo*, il y a

■ L'AUTEUR



Ian TATTERSALL est paléo-anthropologue et conservateur émérite du Muséum américain d'histoire naturelle, à New York.

■ SUR LE WEB



L'atelier de l'artiste Elisabeth Daynès, spécialisée dans la reconstitution des hominines : <http://www.daynes.com/>

■ BIBLIOGRAPHIE

I. Tattersall, *Masters of the Planet : The Search for Our Human Origins*, Palgrave Macmillan, 2012.

I. Tattersall et J. Matternes, *Nombreux hier, seuls aujourd'hui*, dans *Sur la trace de nos ancêtres*, *Dossier Pour la Science*, n° 57, pp. 20-25, octobre-décembre 2007.

environ deux millions d'années. La culture matérielle l'avait cependant précédé d'au moins un demi-million d'années, sous la forme d'outils en pierre – un argument de poids en faveur de l'idée selon laquelle la culture a joué un rôle important dans notre transformation rapide des grands singes arboricoles, évoluant doucement, à la lignée humaine vivant au sol, à forte capacité évolutive. Des paléontologues ont trouvé en Afrique des outils primitifs en pierre datant d'il y a 2,6 millions d'années, et des preuves encore plus anciennes de marques d'outils sur des os d'animaux. Les hominines les plus anciens ont certainement fabriqué des outils simples, tels que des éclats acérés de pierre.

Malgré leur anatomie archaïque, les premiers fabricants d'outils avaient largement dépassé le niveau cognitif des grands singes. Même après un entraînement intensif, les grands singes modernes ne comprennent pas comment percuter deux pierres afin d'en détacher un éclat de façon délibérée, comme le faisaient les premiers hominines. Ces éclats servaient notamment de couteaux pour découper les carcasses d'animaux herbivores. Ce comportement nouveau implique que les régimes alimentaires des hominines s'étaient vite élargis, passant de ressources principalement végétales à une nourriture à base de graisses et de protéines animales. Cette alimentation plus riche a permis au cerveau, grand consommateur d'énergie, de se développer rapidement chez les membres du genre *Homo*.

Si les scientifiques débattent avec véhémence sur le fossile qui représenterait la plus ancienne incarnation du genre *Homo*, ils s'accordent sur le fait que les premiers hominines présentant des proportions équivalentes aux nôtres sont apparus il y a moins de deux millions d'années. À peu près à la même époque, des hominines se sont répandus dans de nombreuses parties de l'Eurasie à partir de l'Afrique. Ces individus marchaient debout et à grandes enjambées, vivaient dans la savane dégagée, loin de l'abri de la forêt, et avaient très probablement une alimentation riche en ressources animales. Les cerveaux des premiers *Homo* étaient à peine plus volumineux que ceux des premiers bipèdes, mais il y a un million d'années, le cerveau des espèces du genre *Homo* avait déjà doublé et, il y a 200 000 ans, il avait de nouveau presque doublé.

Cette vitesse d'accroissement stupéfiante a été identifiée chez au moins trois lignées indépendantes du genre *Homo* : celles qui ont conduit respectivement à *Homo neanderthalensis* en Europe, à *Homo erectus* en Asie orientale et à *Homo sapiens* en

Afrique. Ces tendances parallèles indiquent non seulement que le fait d'avoir un grand cerveau a conféré un avantage de survie, mais aussi que l'augmentation de la taille du cerveau a concerné l'ensemble du genre *Homo* et non pas la seule lignée qui a conduit à *Homo sapiens*. Elle suggère aussi qu'il y a eu une course aux armements des espèces, car l'adoption d'armes à projectiles a fait des différents groupes d'humains les prédateurs les plus dangereux les uns pour les autres au moment même où ils étaient en concurrence pour les ressources.

Instabilités climatiques

L'explication classique du développement rapide du cerveau chez les hominines, privilégiée par les psychologues de l'évolution, est connue sous le nom de coévolution des gènes et de la culture. Ce processus implique l'action constante de la sélection naturelle sur des générations successives d'individus, avec une puissante rétroaction positive de l'innovation dans les sphères biologiques et culturelles. À mesure que des individus dotés de cerveaux plus déve-

loppés prospéraient au fil des générations, la population serait devenue plus intelligente ; tour à tour, elle aurait produit des outils et d'autres innovations qui auraient contribué à son adaptation encore plus efficace à l'environnement. Dans ce modèle, l'action conjointe des gènes et de la culture au sein d'une même lignée aurait obligé nos prédécesseurs humains à devenir plus intelligents et à adopter un comportement plus complexe et les aurait prédisposés à une évolution plus rapide.

Toutefois, à la réflexion, il a sans doute fallu plus que cela. Une difficulté de ce scénario est qu'il suppose que les pressions de sélection (les contraintes auxquelles les espèces se sont adaptées) sont restées constantes durant de longues périodes. Or le genre *Homo* a évolué pendant une période d'âges glaciaires, au cours de laquelle la calotte glaciaire arctique a périodiquement avancé jusqu'à la latitude de New York et du Nord de l'Angleterre dans l'hémisphère Nord, tandis que l'hémisphère Sud connaissait des périodes d'une extrême aridité. Dans de telles instabilités environnementales, aucune pression de sélection n'a pu

Comment la culture influe sur notre évolution

La culture matérielle n'est pas la seule forme de culture qui a influencé l'évolution humaine. La culture au sens large, c'est-à-dire englobant le social, le politique, le religieux, les valeurs et représentations du monde, interagit avec notre évolution biologique, et ce par divers mécanismes.

Les premiers travaux qui ont mis en avant cette interaction datent des années 1970. On parlait alors d'évolution bioculturelle : l'homme modifie son environnement et, en retour, subit des pressions de sélection liées au nouvel environnement. Des individus portant une mutation avantageuse survivent mieux, transmettant leur mutation au fil des générations. Ce processus est lent, mais laisse des traces importantes dans notre génome. Par exemple, certains variants génétiques, moins sensibles aux répercussions de la pollution environnementale sur la fertilité humaine, augmentent en fréquence.

Au-delà de ces mécanismes de sélection, la culture agit sur la diversité génétique des populations et donc, à terme, sur leur évolution. Trois mécanismes ont été identifiés. Tout d'abord, dans de nombreuses sociétés, les échanges de conjoints entre les populations ne se font pas au hasard. Ainsi, la langue influe sur les échanges matrimoniaux : nous avons montré que lorsque plusieurs populations de langues différentes coexistent, les échanges entre populations de langues différentes sont réduits. De même, la culture peut contrôler les échanges matrimoniaux à tel point que des flux asymétriques s'opèrent entre

populations. Des freins religieux limitent aussi les échanges de conjoints. La culture joue ici sur la différenciation génétique des populations : en modulant les échanges génétiques, elle conditionne les différences génétiques entre populations.

L'organisation sociale agit aussi sur la diversité génétique. Les sociétés ont des règles d'échanges matrimoniaux, de résidence, de filiation. Plusieurs travaux, dont les nôtres, ont montré que lorsque ces règles sont suivies, elles agissent sur la diversité génétique dans et entre les populations.

Enfin, la transmission culturelle du succès reproducteur joue un rôle important. Dans toutes les populations, le succès reproducteur, c'est-à-dire le nombre d'enfants atteignant l'âge de se reproduire, varie d'un individu à l'autre. Souvent, il dépend de facteurs culturels transmis. Par

exemple, chez les Yanomami, en Amérique du Sud, un homme de haut statut social a un plus fort succès reproducteur, car il a plus de femmes. Son statut est transmis à son fils qui, à son tour, aura un fort succès reproducteur. Dans nos sociétés, le succès reproducteur dépend de la richesse. Par ce mécanisme, les variants génétiques de certains individus sont mieux transmis que d'autres, non pas pour des avantages biologiques qu'ils conféreraient, mais en tant que passagers pris en auto-stop par la culture.

La culture est donc un facteur important de l'évolution humaine. En modulant notre diversité génétique, elle agit sur notre réservoir de potentialité adaptative – réservoir qui pourra être utile dans un nouveau contexte écologique, vraisemblablement créé par l'homme...

– Éveline Heyer
UMR 7206, MNHN, Paris