

proposée par A. Miles dans les années 1960. La mortalité des Néandertaliens de Kaprina se révélait ainsi extrêmement élevée : aucun d'eux n'a dépassé 30 ans, alors que sur d'autres sites, les Néandertaliens morts à plus de 40 ans ne sont pas absents.

Trente ans, c'est aujourd'hui la fleur de l'âge ! Même les chasseurs-cueilleurs des périodes récentes dépassaient la trentaine. Les Néandertaliens de Kaprina, cependant, ne sont pas les seuls dans ce cas à leur époque. Dans les quelques endroits où ont été découverts un grand nombre d'individus fossilisés, la même mortalité élevée est observée. C'est ainsi le cas à Sima de los Huesos, à Atapuerca, en Espagne, un site datant de quelque 600 000 ans, où tous mouraient avant 35 ans et très peu atteignaient cet âge.

Il se peut que des catastrophes naturelles ou les conditions locales de fossilisation aient sélectionné les restes des individus les moins âgés. Mais toutes les constatations que nous avons faites sur les fossiles humains provenant de gisements fossilifères riches ou pauvres montrent qu'au cours du passé préhistorique, mourir jeune était la règle et non l'exception. Pour paraphraser les mots du philosophe britannique Thomas Hobbes à propos de l'homme à l'état de nature : la vie de l'homme préhistorique était « solitaire, indigente, dégoûtante, animale et brève ».

L'avènement des grands-parents

La nouvelle approche fondée sur la microtomographie tridimensionnelle à haute résolution que nous avons mise au point est capable de donner une image précise des âges au sein d'autres populations humaines fossiles. Toutefois, quand nous avons commencé, avec Sang-Hee Lee, de l'Université de Californie, l'étude de la longévité humaine à travers les âges, nous ne connaissions malheureusement pas cette technique. Nous nous étions naturellement tournés vers la meilleure approche alors disponible : la sériation des âges à partir de l'usure des dents.

Nous avons immédiatement été confrontés à un défi. Contrairement au cas de Kaprina, la plupart des sites à restes humains contiennent trop peu de fossiles pour être statistiquement représentatifs d'une population. Plus le nombre d'individus y est limité, plus l'estimation fiable des âges à la mort dans la population

devient difficile et plus l'incertitude statistique pesant sur cette estimation croît.

Heureusement, nous avons trouvé une autre façon d'aborder le problème. Au lieu de nous pencher sur la longévité des individus, nous nous sommes demandé combien vivaient assez longtemps pour devenir vieux. En d'autres termes, plutôt que de nous fixer sur les âges absolus atteints, nous nous sommes concentrés sur les âges



2. LES GRANDS-PARENTS ont de l'expérience à transmettre et la patience pour le faire. Ils renforcent aussi les liens sociaux et transmettent des traditions et des savoirs culturels.

relatifs et nous avons cherché à évaluer la proportion d'adultes qui vivaient jusqu'à l'âge auquel on devenait grand-parent. L'objectif était de mettre en évidence des changements, au cours de l'évolution, du rapport entre le nombre d'adultes âgés et le nombre d'adultes jeunes – ce que l'on nomme dans le jargon anglais de la paléodémographie le *OY ratio*, c'est-à-dire le « ratio vieux-jeunes » (*Old-Young Ratio*). Or, chez les primates, humains compris, la troisième molaire apparaît à peu près à l'âge où un individu devient apte à la reproduction. Les données relatives aux populations de Néandertaliens et aux populations actuelles de chasseurs-cueilleurs nous ont conduits à supposer que la troisième molaire des hommes préhistoriques sortait vers l'âge de 15 ans, c'est-à-dire à l'âge de leur première reproduction. Nous avons donc simplement doublé cet âge pour estimer celui auquel les hommes préhistoriques avaient une chance de devenir grands-parents. Après tout, une femme

actuelle aussi peut devenir mère à 15 ans et grand-mère à 30 ans si ses enfants se comportent comme elle...

Pour les besoins de notre étude, nous avons qualifié d'« adulte âgé » tout individu préhistorique de 30 ans ou plus, âge qui nous a paru suffisant pour devenir grand-père ou grand-mère. Soulignons un avantage de l'approche du ratio vieux-jeunes. On montre que quel qu'ait été l'âge de la maturité (10, 15 ou 20 ans), la proportion d'adultes jeunes et d'adultes âgés au sein de la population échantillonnée reste la même, parce que le seuil d'âge définissant l'adulte âgé se déplace si l'on décale la maturité sexuelle. Et comme nous ne cherchions à placer les fossiles dont nous disposions que dans la catégorie des adultes jeunes ou dans celle des adultes âgés, nous avons pu inclure dans notre compilation non seulement les sites à grand nombre d'individus, mais aussi ceux à petit nombre d'individus, sans nous soucier des incertitudes statistiques apparaissant quand on utilise l'âge absolu.

Nous avons ainsi calculé le ratio vieux-jeunes pour quatre séries de données couvrant 768 individus et trois millions d'années. La première série correspond aux Australopitèques tardifs, ces cousins primitifs de Lucy qui vécurent en Afrique de l'Est et du Sud, il y a entre 3 et 1,5 millions d'années. La deuxième série est celle des premiers membres du genre *Homo* du monde entier et ayant vécu il y a entre 2 et 0,5 millions d'années. La troisième série regroupe les Néandertaliens européens de la période allant de 130 000 à 30 000 ans. La dernière et quatrième série est constituée par les hommes anatomiquement modernes européens antéglaciaires (20 000 ans), remarquables de par le caractère élaboré des vestiges culturels qu'ils nous ont laissés.

Nous nous attendions à voir la longévité augmenter au fil du temps, et c'est bien le cas : elle croît légèrement avec le temps à travers l'ensemble des échantillons. Bien plus frappant est le fait que, sur une même durée, le ratio vieux-jeunes est multiplié par cinq ! Ainsi, pour dix jeunes adultes néandertaliens qui mouraient entre 15 et 30 ans, seulement quatre adultes passaient 30 ans, alors que dix jeunes adultes anatomiquement modernes européens du Paléolithique supérieur (il y a entre 35 000 et 8 000 ans) pouvaient être accompagnés par 20 adultes assez âgés pour être leurs grands-parents.

L'AVÈNEMENT DE LA CULTURE

Quelques exemples de productions typiques du Paléolithique moyen (à gauche) et du Paléolithique supérieur (à droite) illustrent le saut culturel qui s'est produit entre les deux

ères. Il y a quelque 35 000 ans, l'allongement sensible des durées de vie des adultes pourrait avoir joué un rôle crucial dans cette spectaculaire mutation.

PALÉOLITHIQUE MOYEN



Pointe (à gauche) et racloir (à droite) moustériens provenant de la grotte du Moustier, en Dordogne

Racloir double moustérien de la grotte de Combe-Grenal, en Dordogne

PALÉOLITHIQUE SUPÉRIEUR



Flûte en os de la grotte du Hohle Fels, en Allemagne

Burin moustérien trouvé à Brassempouy dans les Landes

Dent de loup percée de Castel Merle, en Dordogne

Vénus en céramique de Dolní Věstonice, en Tchéquie



Nat. Hist. Museum/Londres, D. Brill, R. White New York Univ., © Getty Images/Dider Descoeurs
Muséum de Toulouse, © Getty Images/Danila Delmont

Nous avons alors craint un biais archéologique : les sépultures d'adultes âgés retrouvées en grand nombre sur les sites du Paléolithique supérieur pouvaient-elles expliquer le nombre élevé d'adultes âgés constaté dans nos données ? Nous avons donc réanalysé la série des données du Paléolithique supérieur, en n'utilisant que celles qui concernaient des restes non inhumés. Et nous avons retrouvé la même valeur du ratio vieux-jeunes. La conclusion s'imposait d'elle-même : l'augmentation de la longévité est apparue tardivement au cours de l'évolution de *Homo sapiens*.

Biologie ou culture ?

Nous avons ainsi établi que le nombre de grands-parents potentiels (d'âge suffisant) a nettement augmenté à une certaine époque de l'évolution de l'homme anatomiquement moderne. Pourquoi ? Deux possibilités se présentent à l'esprit : soit la longévité est l'un des traits génétiques distinguant l'homme anatomiquement moderne de ses prédécesseurs ; soit elle n'est pas apparue à l'émergence de l'anatomie moderne, mais résulte d'un changement de comportement survenu après cette émergence. Les hommes anatomiquement modernes n'ont pas surgi soudain, dotés de l'art et de l'armement évolué qui les caractérisent au Paléolithique supérieur européen. Leur origine est bien plus ancienne que celle des Européens du Paléolithique supérieur ; ils sont

apparus il y a plus de 100 000 ans et, comme les Néandertaliens, ont longtemps employé les industries moins élaborées du Paléolithique moyen (de 300 000 à 35 000 ans). Notons à ce propos que tant les Néandertaliens que les hommes anatomiquement modernes se sont essayés à l'art et à la confection d'armes plus élaborées au Paléolithique moyen, mais de façon éphémère en comparaison avec les individus du Paléolithique supérieur.

Même si notre recherche montre qu'une augmentation importante du nombre des grands-parents est spécifique des hommes anatomiquement modernes, elle ne permet pas de trancher entre l'explication biologique et l'explication culturelle du phénomène. En effet, la série de données que nous avons étudiée se rapporte à des hommes déjà modernes à la fois sur le plan biologique et sur le plan culturel. Était-il possible de retracer la longévité jusqu'à des hommes déjà modernes sur le plan anatomique, mais pas encore sur le plan culturel ?

Pour répondre à cette question, S.-H. Lee et moi avons analysé des fossiles humains d'Asie occidentale d'âges compris entre 110 000 et 40 000 ans. Ces données concernaient à la fois des Néandertaliens et des hommes modernes, tous associés aux mêmes types relativement simples de vestiges. Cette nouvelle approche permet de comparer le ratio vieux-jeunes au sein de deux groupes distincts du point de vue

biologique, mais vivant dans le même milieu et dotés de cultures de même niveau de complexité. Nous avons ainsi découvert que les Néandertaliens et les hommes anatomiquement modernes d'Asie occidentale avaient les mêmes ratios vieux-jeunes. Cela milite contre la possibilité que l'augmentation de la longévité des adultes européens au cours du Paléolithique moyen soit due à une cause biologique. Les Néandertaliens et les hommes modernes d'Asie occidentale avaient à peu près les mêmes nombres d'adultes âgés et de jeunes, le quotient de ces nombres étant situé entre celui des Néandertaliens et celui des premiers hommes anatomiquement et culturellement modernes d'Europe.

Un essor favorisé par les grands-parents

Comparés à leurs contemporains européens, une bien plus grande proportion de Néandertaliens d'Asie occidentale (et d'hommes modernes) vivaient assez longtemps pour devenir grands-parents. Cela n'est pas surprenant, puisqu'il était sans doute plus facile de survivre dans l'environnement tempéré de l'Asie occidentale que dans les dures conditions climatiques de l'Europe de la glaciation. Pour autant, si le climat modéré d'Asie occidentale explique la longévité des adultes de cette région au Paléolithique moyen, la longévité des