

si la femelle adulte et le jeune mâle étaient mère et fils, comme cela a déjà été évoqué, et, dans la mesure du possible, leurs relations avec les autres hominins du site. Pareille percée vers la génétique inciterait aussi les chercheurs à tenter de trouver de l'ADN dans d'autres sites, ce qui, avec de la chance, permettrait de trancher la question des liens de parenté entre les diverses espèces d'hominins.

La découverte de restes organiques exploitables serait une si grande première en paléontologie des hominins, que l'équipe de Malapa sait bien que les preuves de la percée devront être irréfutables. Jusqu'ici,

les résultats des analyses vont dans le sens souhaité par L. Berger, et la découverte de restes de matière organique sur des fossiles de dinosaures, bien plus anciens, conforte son espoir d'une percée comparable en paléanthropologie. Après tout, suggère-t-il, la conservation d'éléments organiques sur des fossiles d'hominins est peut-être quelque chose d'assez fréquent, mais que personne jusqu'ici n'avait estimé possible.

Le tartre dentaire est un autre détail que personne n'a jamais songé à étudier sur un hominins de cet âge. De sombres taches brunes apparaissent en effet à la surface des molaires du jeune mâle. Quand

on prépare des fossiles d'hominins afin qu'ils puissent être étudiés, on décape en général les dents. Toutefois, il se pourrait que les taches en question soient du même genre que celles contre lesquelles nous luttons à la brosse à dents ou en allant chez le dentiste, suggère L. Berger.

Le régime alimentaire révélé par le tartre

Dans ce cas, ce tartre ancien permettrait d'avoir un aperçu sur le régime alimentaire des hominins. Jusqu'à présent, une telle étude passait par la mesure des dif-

Ramification, variabilité et mosaïque : la difficile histoire de la lignée humaine

La découverte de plusieurs hominins dans le site de Malapa est un extraordinaire résultat scientifique. Trouver des restes humains de cette période est déjà un événement rare, mais en trouver plusieurs d'un même individu l'est encore plus. Or Malapa a livré les restes de plusieurs individus, dont deux représentés par plusieurs éléments... L'étude de ces squelettes partiels produira donc beaucoup de données, mais rendra aussi le diagnostic taxinomique, c'est-à-dire la caractérisation de l'espèce considérée, bien plus complexe que dans le cas d'un ossement isolé. La mise au jour par l'équipe de L. Berger en Afrique du Sud des vestiges d'*Australopithecus sediba* est donc une avancée majeure de nos connaissances sur un groupe d'hominins austral datant de près de deux millions d'années.

Pour autant, leur position chronologique à l'aube (supposée) de la naissance des *Homo erectus* est-elle crédible ? Les caractéristiques morphologiques de *Au. sediba* sont très particulières : elles sont en partie proches de celles du genre *Australopithecus* et en partie proches de celles du genre *Homo*. Assez pour avancer l'hypothèse que l'origine de *H. erectus* se situerait au sein de cette lignée d'australopithèques sud-africains ?

Cela sera très difficile à démontrer. Tout d'abord, il n'y a aucun consensus scientifique sur ce qu'est un *H. erectus*, pas plus qu'il n'y en a sur ce qui a défini les premiers *Homo* ; ensuite, avant d'oser proposer la modification des arbres phylogéniques

à cette période cruciale de l'histoire de l'humanité (l'homme va quitter son berceau africain pour partir à la conquête de l'Eurasie), il est obligatoire d'appréhender d'abord quelle variabilité biologique existait parmi les hominins de cette époque. Or la façon dont les traits biologiques varient au sein d'une espèce ou d'un genre est extrêmement difficile à cerner. On a naturellement tendance à l'assimiler à celle de l'unique spécimen que l'on étudie (c'est humain !), mais l'histoire de la taxinomie nous oblige à ne pas ignorer que cette façon de faire conduit le plus souvent à des interprétations fausses.

Évolution en mosaïque

Il importe en outre de ne pas oublier que l'évolution de la lignée humaine ne s'est pas déroulée de façon linéaire. Pour des périodes plus récentes (au Pléistocène moyen et supérieur), il a été montré que certains traits pouvaient évoluer, sur un même territoire, en mosaïque. Cela signifie qu'ils n'apparaissent pas forcément de façon synchrone au sein des différents groupes humains appartenant à une lignée définie par le partage de caractères ancestraux.

Avant de savoir quelle valeur phylogénique peut avoir tel ou tel caractère ou telle ou telle combinaison de traits, il faut donc essayer de connaître leur variabilité chez les prédécesseurs et les successeurs de la lignée étudiée... C'est seulement ainsi que l'on a une chance de déterminer de façon fiable si des ca-

ractéristiques ont un intérêt interprétatif réel en phylogénie.

Cette dure réalité paléontologique implique qu'en paléanthropologie, il n'y a le plus souvent pas de certitudes, mais seulement des hypothèses. En principe, un chercheur ne les présente à ses pairs que parce qu'il estime qu'elles sont associées au plus faible risque de se tromper. Sinon, les seules certitudes sont les faits archéologiques (la découverte d'objets, de fossiles, d'empreintes, etc.), mais la crédibilité qu'il convient de leur accorder varie en fonction de la façon dont on les considère, de la nature des échantillons de comparaison (souvent très criticables), de la résolution chronologique, des hypothèses à la mode, etc.

Soulignons aussi que l'on ne fouille pas un site seulement pour un fossile, mais que c'est l'ensemble de ce qu'un gisement est capable de nous apprendre en termes de connaissances sédimentologiques, paléo-environnementales, chronologiques, taphonomiques (relatives à la fossilisation), sur l'évolution des espèces animales (ou végétales) du passé, leurs comportements, leurs interactions, qui fait l'objet de recherches scientifiques interdisciplinaires. Si l'on néglige un point, on fragilise les résultats de tous les autres champs disciplinaires. Pour autant et malheureusement, le caractère sensationnel de la découverte de fossiles humains a l'étrange conséquence d'éclipser les résultats des autres disciplines.

Certes, la découverte de ces fossiles humains étant si rare, leur médiatisation mobilise l'intérêt de la société, ce qui facilite l'obtention par les chercheurs des moyens nécessaires à la recherche. C'est une bonne chose tant les recherches de terrain sont complexes, coûteuses et ingrates, donc difficiles à valoriser. Mais cette nécessaire mise en lumière des résultats obtenus ne remplace pas le long et ardu travail d'analyse paléanthropologique, lequel ne se fait qu'avec le temps et en impliquant tous les chercheurs concernés.

Malheureusement, en paléanthropologie, l'auteur d'une découverte et l'objet de l'étude tendent à se confondre un peu, ce qui offre à tant de découvreurs l'occasion de proposer leur vision de nos origines... Or tant qu'une telle découverte n'a pas été étudiée à fond par les chercheurs, une telle vision risque de n'être qu'une contribution de plus à la construction d'une mythologie scientifique.

Pour nous, tel est le cas de la vision intéressante, mais prématurée, de l'origine du genre *Homo* proposée par Lee Berger. Comme Marcel Otte, préhistorien de l'Université de Liège, le rappelait en 2010 dans son article *Rêve, science et religion* : « Le scientifique ne sait rien, il cherche, il doute [...] et n'échange qu'avec ses pairs, là où sa parole peut être opportunément contredite. »

Bruno Maureille
Laboratoire PACEA,
CNRS et Université de Bordeaux 1

férents isotopes du carbone présents dans les dents. Les résultats indiquent si un animal s'est nourri au cours de sa vie de plantes « en C₃ » (arbres, arbustes, etc.) ou en « C₄ » (graminées, laïches, etc.) – ou, dans le cas des espèces carnivores, d'animaux qui ont eux-mêmes ingurgité de telles plantes – ou d'un mélange des deux... Il s'agit d'informations indirectes et peu précises. En revanche, des restes des aliments ingérés s'incorporent directement au tartre. Il s'agit notamment de petits cristaux de silice nommés phytolithes, que toutes les plantes fabriquent, certains phytolithes ayant des formes caractéristiques de l'espèce. Leur étude peut ainsi révéler avec précision quelles sortes de plantes avait mangé l'animal peu avant sa mort.

En se fondant à la fois sur l'analyse des proportions de radio-isotopes du carbone, sur les phytolithes et sur les marques d'usure dentaire caractéristiques de la dureté des aliments mastiqués dans les mois ayant précédé la mort, l'équipe de L. Berger a récemment obtenu et publié des informations sur le régime alimentaire de *Au. sediba*.

En octobre 2011, dans un article publié par *Science*, Peter Ungar de l'Université d'Arkansas et Matt Sponheimer de l'Université du Colorado soulignaient la diversité et la complexité insoupçonnées du régime alimentaire de nos aïeux. Alors que l'ardipithèque (*Ardipithecus ramidus*), l'un des tout premiers hominins présumés (il y a 4,4 millions d'années), se nourrissait essentiellement de plantes en C₃ comme les chimpanzés, d'autres hominins africains anciens semblent s'être nourris d'un mélange de plantes en C₃ et en C₄. Le paranthrope robuste (*Paranthropus robustus*) avait même adopté un régime alimentaire presque exclusivement constitué de plantes en C₄, comme l'ont montré Thure Cerling, de l'Université de l'Utah, et ses collègues.

Pour sa part, l'équipe de Malapa a établi que les deux individus *Au. sediba* consommaient presque exclusivement des plantes en C₃. Ce régime alimentaire, semblable à ceux des chimpanzés de savane, diffère notablement de ceux établis à ce

L'AUTEUR

Kate WONG est journaliste scientifique à *Scientific American*.



Paul Tafforeau (ESRF)

3. LA TOMOGRAPHIE À RAYONS X ISSUS D'UN SYNCHROTRON a livré une mesure précise des cavités endocrâniennes de *Au. sediba*, dont on a tiré une reconstruction de la forme de son cerveau (en rose). Même si le cerveau de ce jeune mâle de *Au. sediba* n'est guère plus gros que celui d'un chimpanzé, la reconstruction suggère que dans la lignée de *Au. sediba*, commençait une réorganisation du lobe frontal, partie du cerveau jouant chez l'homme un rôle essentiel dans la planification et le langage.

BIBLIOGRAPHIE

A. G. Henry et al., *The diet of Australopithecus sediba*, *Nature*, vol. 487, pp. 90-93, 2012.

R. Pickering et al., *Australopithecus sediba at 1.977 Ma and implications for the origins of the genus Homo*, *Science*, vol. 333, pp. 1421-1423, 2011. [Ce même numéro de *Science* contient une série d'articles sur *Au. sediba*.]

L. R. Berger et al., *Australopithecus sediba : A new species of Homo-like Australopithecus from South Africa*, *Science*, vol. 328, pp. 195-204, 2010.

jour pour les autres hominins. Bien que l'échantillon disponible soit très restreint (deux individus), cette étude confirme que les régimes des australopithèques étaient diversifiés, à l'instar des morphologies des espèces du même genre.

Comment les australopithèques de Malapa sont-ils morts ? L. Berger soupçonne qu'ils ont été piégés en cherchant de l'eau. La grotte de Malapa d'aujourd'hui constitue en effet le fond d'un ancien lac souterrain, qui se trouvait 30 à 50 mètres sous le sol.

Attirés dans l'à-pic par la présence d'eau, les australopithèques de Malapa y seraient tombés, ce qui expliquerait que leurs restes sont exempts de toute trace de charognage. On peut supposer que le jeune mâle est tombé en premier dans le gouffre, ce qui y aurait attiré la femelle adulte, sa mère peut-être. Quoi qu'il en soit, la grotte de Malapa était un véritable piège à fossiles, puisque toute une ménagerie allant des antilopes aux zèbres semble y avoir connu le même sort, avant d'être fossilisés comme les hominins.

L'étude ne fait que commencer

L'étude de *Au. sediba* ne fait que commencer, et l'exploration de la grotte de Malapa n'est pas achevée non plus. Elle pourrait contenir encore de nombreux ossements fossiles. Du reste, quand L. Berger descend dans la cavité, il peut indiquer du doigt des endroits

où affleurent ici l'os du bras d'un enfant, ailleurs la mâchoire inférieure d'une sorte de félin à dents de sabre, etc. Pour le moment, l'équipe a amassé l'un des plus grands trésors paléontologiques jamais trouvés en se contentant de ramasser les blocs séparés par les carriers du XIX^e siècle (voir la figure 2) et en les passant au tomographe à rayons X. Une fois que les fouilles systématiques des 500 mètres carrés du site auront commencé, il est probable que d'autres fossiles seront mis au jour. Le site de Malapa est si riche que L. Berger pourrait sans doute y consacrer le reste de sa carrière, mais la curiosité le pousse à explorer d'autres régions africaines ayant les mêmes caractéristiques que le Berceau de l'humanité. Y trouvera-t-on de nouveaux ancêtres ? ■