

PALÉONTOLOGIE

LA GROTTE DE DENISOVA ENFIN BIEN DATÉE

Les strates de ce site capital pour les paléanthropologues viennent enfin d'être placées sur une chronologie précise couvrant plus de 300 000 ans.

L'un des sites préhistoriques les plus fascinants est la grotte de Denisova, en Sibérie. Elle a en effet livré en 2010 les Denisoviens, une espèce humaine jusque-là inconnue, et en 2018 la première métisse née d'une Néandertalienne et d'un Denisovien. Les traces de la présence de Denisoviens et de Néandertaliens s'étalent entre il y a 300 000 ans et 40 000 ans environ, mais elles sont difficiles à dater. Deux équipes, celle de Katerina Douka, de l'institut Max-Planck à Iéna, et celle de Zenobia Jacobs, de l'université Wallongong, en Australie, se sont attaquées au problème avec de nouvelles techniques et viennent de fournir la première chronologie cohérente pour le site (voir aussi l'article de Thomas Higham et Katerina Douka, pages 50 à 57).

L'équipe de Zenobia Jacobs a reconstitué l'environnement denisovien de 300 000 à 20 000 ans. Les chercheurs ont utilisé la luminescence stimulée optiquement, une technique optique de datation, afin de situer dans le temps les restes de 27 espèces de grands vertébrés, de 100 espèces de petits vertébrés et de 72 espèces de plantes. Les variations entre forêts de feuillus (périodes chaudes) et toundra (périodes froides) ainsi reconstruites coïncident pour l'essentiel avec celles de l'environnement du lac Baïkal, à quelque 1600 kilomètres à l'est. Dans le système chronologique des stades isotopiques de l'oxygène (SIO), très utilisé aujourd'hui, les données obtenues signifient que les climats qui ont produit les strates de Denisova sont bien datés entre le SIO9 (337 000 à 374 000 ans) et le SIO2 (29 000 à 14 000 ans).

L'équipe de Katerina Douka a, elle, daté les 14 restes fossiles d'humains de Denisova. La plupart n'étant pas datables par le carbone 14, les chercheurs ont construit (à l'aide d'un modèle bayésien) un arbre probable de parenté, aux branches datées, reliant les génomes humains séquencés de Denisova entre eux et aux génomes connus d'*Homo sapiens* et d'*H. neanderthalensis*.

Il en ressort que le plus ancien fossile du site, celui d'un Denisovien, date d'il y a 122 700 à 194 400 ans. Deux fossiles néandertaliens datent d'entre 90 900 et 130 300 ans, mais les plus anciens sédiments contenant des traces d'ADN néandertalien remontent à il y a quelque



Thomas Higham, de l'université d'Oxford, et Natalia Belousova, de l'Académie russe des sciences, en train de prélever des échantillons. À droite, l'un des pendentifs en os trouvés dans la grotte.

4

PENDANTS FABRIQUÉS À PARTIR DE DENTS DE CERF ÉLAPHE ET D'ÉLAN DÉCOUVERTS DANS LA GROTTE ÉVOQUENT DES ORNEMENTS TYPIQUES DES CULTURES NÉANDERTALIENNES ET SAPIENS DU DÉBUT DU PALÉOLITHIQUE SUPÉRIEUR. MAIS ILS SERAIENT DENISOVIENS...

190 000 ans... Quant à la métisse évoquée plus haut, dénommée Denisova 11, elle a vécu il y a entre 79 300 et 118 100 ans. Et le plus récent fossile denisovien (Denisova 3), trouvé dans une position stratigraphique comparable à celles de deux fossiles néandertaliens, a vécu il y a 76 600 à 51 600 ans. Il est ainsi de plus en plus clair que pendant des centaines de milliers d'années, Néandertaliens et Denisoviens ont fréquenté la grotte et s'y sont côtoyés.

Un autre point frappant est l'absence à Denisova de tout fossile ou trace d'ADN *sapiens*, alors que l'on y a découvert deux assemblages lithiques accompagnés d'ornements d'un type que, autrefois, on attribuait toujours à *H. sapiens*. Datés d'entre 32 000 et 48 000 ans, ils remontent donc à la période d'arrivée de notre espèce en Sibérie. Aucune trace fossile ou génétique d'*H. sapiens* n'étant décelable sur le site, l'explication la plus simple, selon les chercheurs, est que les derniers Denisoviens sont les auteurs de ces ornements. Dans ce cas, eux aussi auraient développé des cultures modernes comparables à celles que l'on connaît à la même époque chez *H. neanderthalensis* et *H. sapiens*. ■

FRANÇOIS SAVATIER

K. Douka et al., *Nature*, vol. 565, pp. 640-644, 2019 ; Z. Jacobs et al., *ibid.*, pp. 594-599, 2019

DES GORILLES
HYPERSOCIAUX

Giovanni Forcina, de l'université de Barcelone, et des collègues ont évalué le taux de rencontres entre trois groupes de gorilles des plaines (*Gorilla gorilla* ssp. *gorilla*) en les observant au jour le jour pendant cinq années, et ont par ailleurs étudié les génotypes d'une population plus grande. Ces deux approches ont montré que le système social de ces gorilles est bien plus dynamique qu'on ne le soupçonnait : les rencontres paisibles, les jeux communs et les échanges d'individus entre groupes sont fréquents. Un comportement qui a dû jouer un grand rôle dans l'évolution de l'espèce.

UN TRAITEMENT
ANTICHLAMYDIA

Le laboratoire d'Emmanuel Ho, de la faculté de pharmacie de l'université de Waterloo, en Ontario, a créé un nouveau traitement contre les infections à *Chlamydia*. Ce traitement cible la majorité des bactéries en les empêchant de pénétrer dans les cellules du tractus génital et en détruisant toute bactérie capable de pénétrer une paroi cellulaire. Les chercheurs ont réussi à atteindre cet objectif à l'aide d'un petit ARN interférent qui cible un gène spécifique dans l'appareil reproducteur féminin, le gène *PDGFR-β*, qui code une protéine se liant aux bactéries *Chlamydia*.

LES TROIS TUMULUS
D'ERQUY

Sur le site des Prés Biard, à Erquy, dans les Côtes d'Armor, l'Inrap a mis en évidence de multiples occupations successives. Celle de l'âge du Bronze se distingue par trois tumulus ronds de six mètres de diamètre délimités par des dalles de grès. Deux de ces sépultures de prestige datant de quelque 3 000 ans renfermaient des dépôts de céramique ; la troisième contenait un coffrage de bois toujours visible.

ENCOMBRANTES
SAUMURES

Le dessalement de l'eau de mer ou d'eaux saumâtres est une solution de plus en plus adoptée par les pays qui manquent d'eau. Mais la médaille a son revers : comme l'indique une synthèse publiée par Manzoor Qadir, de l'université des Nations unies, au Canada, et ses collègues, le volume de saumures rejetées par cette activité est énorme et représente un vrai problème environnemental.

Manzoor Qadir et ses collègues ont estimé à 95 millions de mètres cubes par jour la quantité d'eau dessalée produite dans le monde, tandis que le volume des saumures rejetées serait de 142 millions de mètres cubes par jour, chiffre supérieur de 50% aux estimations précédentes. De quoi recouvrir en une année une superficie équivalente à celle de la France métropolitaine sur une hauteur de près de 10 centimètres... Ces chiffres cachent de grandes disparités régionales, en fonction du nombre et de la capacité des installations présentes, de la technique utilisée, de la salinité des eaux traitées, etc. Ainsi, 70% des saumures sont produites par l'Afrique du Nord et le Moyen-Orient, et 55% par seulement quatre États du golfe Persique : l'Arabie saoudite, les Émirats arabes unis, le Koweït et le Qatar.

Dans la plupart des cas, les saumures sont rejetées en mer, 80% des unités de dessalement



Une usine de dessalement de l'eau de mer à Dubaï, aux Émirats arabes unis.

se trouvant à moins de 10 kilomètres de la côte. Plus denses que l'eau de mer, elles appauvrissent en oxygène les eaux profondes et accroissent leur salinité, ce qui nuit à la vie des fonds marins. Quant aux unités de l'intérieur des terres, elles stockent leurs saumures dans des réservoirs à ciel ouvert, des bassins d'évaporation ou des puits profonds... De fait, il existe encore peu de méthodes de gestion des saumures qui soient viables à la fois économiquement et écologiquement. Et le manque d'eau douce ne cessant de s'aggraver, on peut parier que le problème des saumures n'est pas près d'être résolu. ■

MAURICE MASHAAL

E. Jones et al., *Science of the Total Environment*, vol. 657, pp. 1343-1356, 2019

AUX SOURCES
D'EBOLA

Depuis sa découverte en 1976, le virus Ebola a causé de nombreuses victimes sur le continent africain, à travers pas moins de 28 épisodes de contagion. Deux équipes, dirigées par Martine Peeters et Ahidjo Ayoub, de l'IRD, se sont intéressées aux rôles des chauves-souris et des singes dans la transmission du virus à l'humain, afin de mieux comprendre l'origine de ces épidémies.

Les chercheurs ont prélevé des échantillons de sang sur 4022 chauves-souris. Du côté des primates, ils ont réalisé des prélèvements sanguins et de selles auprès de 4649 individus. Ils ont ensuite testé ces extraits avec des antigènes du virus Ebola. La réactivité d'un échantillon témoigne de la présence d'anticorps et, par extension, du contact de l'animal avec le virus. Résultats : huit espèces de chauves-souris



Les roussettes paillées africaines (*Eidolon helvum*) constitueraient un réservoir pour le virus Ebola.

présentaient de tels anticorps, tandis que chez les primates, seul un individu a montré une réactivité similaire. Que signifient ces résultats ? Que les chauves-souris jouent bien un rôle de réservoir dans l'écologie du virus, tandis que les singes n'en sont que des hôtes intermédiaires. ■

WILLIAM ROWE-PIRRA

A. Ayoub et al., *J. Infect. Dis.*, en ligne le 18/1/2019 ; H. M. De Nys et al., *Emerg. Infect. Dis.*, vol. 24, pp. 2228-2240, 2018