



P.74

HISTOIRE DES SCIENCES

LA VOLTE-FACE DU PROFESSEUR ECCLES

Jean-Gaël Barbara

Pendant vingt ans, le neurophysiologiste australien John Eccles a défendu l'idée que les neurones communiquent par des courants électriques. Puis, soudainement, il invalida sa propre théorie et prouva que la communication est chimique. Un modèle de pensée autocritique...

À LA UNE

P.26

ÉCOLOGIE

LES INSECTES EN CHUTE LIBRE

Josef Settele

Les populations d'insectes s'effondrent, même dans les réserves naturelles, révèle une étude réalisée en Allemagne. Un constat alarmant, qui semble valable pour bien d'autres régions dans le monde.



P.36

ÉCOLOGIE

« 35 % DE NOS RÉCOLTES DÉPENDENT DES POLLINISATEURS »

Entretien avec Jean-François Silvain

Visible par chacun, l'effondrement de grandes populations d'insectes menace le fonctionnement des écosystèmes et notre alimentation. Jean-François Silvain, le président de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité (FRB), commente ces enjeux.

RENDEZ-VOUS

P.80

LOGIQUE & CALCUL

LES INTRIGANTS CHEMINS DE LA FOURMI DE LANGTON

Jean-Paul Delahaye

Elle va et vient et occupe petit à petit une zone infinie du plan: la fourmi automatique de Langton décrit des trajectoires dont la complexité ne livre que lentement ses secrets.



P.86

**ART & SCIENCE
L'ASSASSIN
ÉTAIT UN FICUS**

Loïc Mangin

P.88

**IDÉES DE PHYSIQUE
COUP DE CHALEUR
SUR LE CAOUTCHOUC**

*Jean-Michel Courty
et Édouard Kierlik*

P.92

**CHRONIQUES
DE L'ÉVOLUTION
QUAND LES PLANTES
GRAVISSENT
LES MONTAGNES**

Hervé Le Guyader

P.96

**SCIENCE & GASTRONOMIE
JUTOSITÉ
ET TENDRETÉ**

Hervé This

P.98

À PICORER

A

CTUALITÉS

P.6 Échos des labos

P.18 Livres du mois

P.20 Agenda

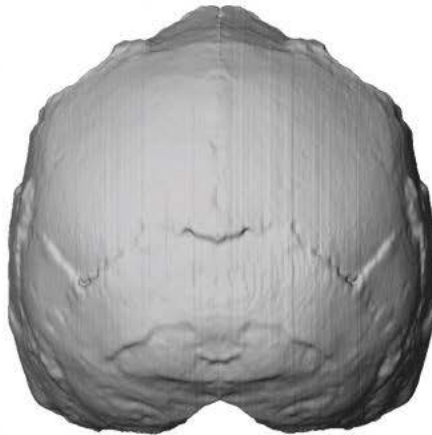
P.22 *Homo sapiens informaticus*

P.24 Questions de confiance

PALÉOANTHROPOLOGIE

UN TRÈS VIEUX CRÂNE GREC PRÉSUMÉ SAPIENS

Des chercheurs affirment qu'un crâne découvert dans la grotte d'Apidima, en Grèce, est celui d'un *Homo sapiens* vieux de 210 000 ans. Mais ce résultat soulève des doutes.



À la fin des années 1970, Théodore Pitsios, médecin et amateur de préhistoire, découvrait deux crânes humains fossiles dans la grotte d'Apidima, en Laconie (Péloponnèse). Deux groupes de chercheurs viennent d'en publier de nouvelles analyses, qui sont contradictoires.

Selon la première équipe, celle de Marie-Antoinette de Lumley, directrice de recherche émérite au CNRS, les deux crânes sont ceux de pré-Néandertaliens de même âge, puisque trouvés ensemble : quelque 160 000 ans. Dirigée par Katerina Harvati, de l'université de Tübingen, la deuxième équipe a fait sensation : si, comme la première, elle attribue le crâne noté Apidima 2 à un pré-Néandertalien mort il y a quelque 170 000 ans, elle voit dans le crâne Apidima 1 un *Homo sapiens* archaïque, qui aurait vécu il y a quelque 210 000 ans.

Or aucun fossile *sapiens* de plus de 43 000 ans n'avait jamais été trouvé jusqu'à présent en Europe !

Reste que l'étude d'Apidima 1 est plus que délicate, car le fossile se limite à une demi-calotte crânienne postérieure gauche. L'équipe de Katerina Harvati conclut qu'il est *sapiens* sur la base d'une analyse morphométrique, c'est-à-dire d'une comparaison statistique des détails géométriques de deux zones de la surface d'Apidima 1 avec ceux des mêmes zones sur les calottes d'autres formes humaines (*Homo sapiens* anciens, Néandertaliens, humains des Paléolithiques moyens africain et européen). Il en ressort que les détails observés sur Apidima 1 sont plus proches de ceux des calottes des *H. sapiens* anciens que de ceux des calottes de toutes les autres formes humaines considérées. D'où la proposition de ces chercheurs : Apidima 1 est un *H. sapiens* archaïque.

À gauche, le scan 3D d'Apidima 1 ; au milieu, la reconstruction de la calotte complète par symétrisation ; à droite, le fossile encore lié à la matrice minérale dont il a été tiré.

Cette conclusion soulève de nombreux doutes chez les préhistoriens. L'un s'étonne par exemple qu'aucune comparaison n'ait été entreprise avec des crânes préneandertaliens européens de même époque, par exemple avec ceux vieux de 200 000 ans de la grotte de la Chaise, en Charente (abri Suard). Pour sa part, Silvana Condemi, du CNRS, ne croit pas que l'absence sur Apidima 1 d'un « chignon néandertalien » (une petite bosse nucale), soulignée par l'équipe de Katerina Harvati, soit significative : on ne le connaît en effet que sur des Néandertaliens plus tardifs. En revanche, elle note sur les scans d'Apidima 1 présentés par les chercheurs que « les insertions des muscles sur la nuque

ressemblent à celles des Néandertaliens; et que la largeur maximale du crâne est en position basse comme chez tous les Néandertaliens»; pour elle, il est clair que ce morceau de calotte ne suffira pas à établir un diagnostic précis d'espèce, et il lui semble plutôt préneandertalien.

Les datations d'Apidima 1 et 2 sont aussi problématiques. Pour commencer, les fossiles ont été trouvés à quelques centimètres l'un de l'autre au sein du remplissage détritique d'une fente soudée par une matrice minérale fine, donc en l'absence de contexte stratigraphique aidant à dater. Dès lors, l'estimation de leurs âges ne pouvait que reposer sur une méthode physique: la datation par l'uranium-thorium. Or l'application de cette technique s'est révélée difficile: les chercheurs ont écarté 19 des 25 points de mesure choisis, parce que trop douteux (en raison d'une vraisemblable migration d'uranium entre la matrice et le fossile); et les autres font varier l'âge minimal du fossile entre 50000 et 350000 ans. En fin de compte, l'âge de 210000 ans attribué à Apidima 1 est une moyenne entre des résultats hautement variables...

Par ailleurs, le statut problématique d'Apidima 1 n'est pas étonnant si l'on considère le cas d'un autre fossile grec: le crâne de Petralona. Depuis sa découverte, l'âge de ce fossile est controversé: le consensus est qu'il daterait de 200000 à 400000 ans. Or, a fait remarquer dans sa thèse le paléoanthropologue Gaspard Guipert, de l'université de Lyon, le crâne de Petralona est morphologiquement très proche de celui de Kabwe, en Zambie, vieux de 150000 à 300000 ans, et de celui de Bodo, en Éthiopie, âgé de 500000 à 600000 ans. Une constatation qui illustre les limites de l'analyse morphologique en l'absence, sur un fossile, de traits diagnostiques de l'espèce: que dit cette méthode en effet quand elle conduit à rapprocher des fossiles aussi dispersés dans le temps et dans l'espace que ceux de Kabwe et de Bodo? Et que dit-elle dans le cas d'une demi-calotte postérieure gauche, difficile à dater, péniblement tirée d'une gangue minérale, qui s'est sans doute mélangée avec elle et l'a déformée, et tout cela compte tenu de la variabilité existant toujours au sein d'une espèce? ■

FRANÇOIS SAVATIER

K. Harvati et al., *Nature*, vol. 571, pp. 500-504, 2019; M.-A. de Lumley (dir.), *Les restes humains anténeandertaliens Apidima 1 et Apidima 2*, CNRS Éditions, 2019

À Mayotte, un volcan vient de naître

Pour la première fois, des géologues ont observé « en direct » la formation d'un nouveau volcan, de 800 mètres de haut... mais à 3 500 mètres de profondeur au large de Mayotte. Stéphane Jorry, chercheur à l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer) et responsable de la mission, raconte cette découverte.



Propos recueillis par NICOLAS BUTOR

STÉPHAN JORRY
chercheur en
géosciences marines
à l'Ifremer, à Brest

En quoi la situation à Mayotte est-elle inédite ?

C'est une découverte scientifique unique. Mayotte n'était pas considérée comme une zone sismogène : le dernier séisme avait eu lieu dans les années 1990 et n'avait été que peu ressenti à terre. Puis plusieurs séismes se sont succédé depuis mai 2018. Cela a été terrible pour la population, des gens ont dormi dehors pendant des nuits... Nous sommes donc partis en campagne pour comprendre ce phénomène et éclairer la population mahoraise, la préfecture de Mayotte, et les ministères de la Transition écologique et solidaire et de l'Enseignement supérieur.

L'essentiel de la sismicité est aujourd'hui localisé à 5-15 kilomètres au large de l'île de Petite-Terre. Mais, lors de nos deux premières campagnes, Mayobs 1, en mai 2019, puis Mayobs 2, en juin, nous avons mis en évidence, en continuité avec la zone de sismicité, un volcan sous-marin à 50 kilomètres de l'île, sorti en une année ! Grâce aux données bathymétriques recueillies, nous avons calculé que 5 kilomètres cubes de lave ont été émis depuis juin 2018, soit environ 30 % de la production annuelle de magma sur l'ensemble des dorsales océaniques de la planète. C'est exceptionnel, même par rapport aux phénomènes éruptifs à terre.

À quel contexte géodynamique est associé ce volcan ?

Pour l'heure, il est difficile de répondre. Peut-être est-ce un point chaud, avec une chambre magmatique très profonde d'où remonte du magma ; ou une dorsale océanique, c'est-à-dire une limite de plaque. Plusieurs équipes travaillent sur le sujet. L'Ifremer étudie les éléments présents à l'état de traces dans les roches, et une équipe à l'université Clermont-Auvergne se penche sur la géochimie de ces laves, en coordination avec l'Institut de physique du globe de

Paris (IPGP). Nous avons aussi eu la surprise de collecter des roches riches en gaz sur le volcan actif. On souhaite y mesurer des éléments, comme la concentration en isotopes de l'hélium, qui renseigneront sur la profondeur de la source. Tous ces indices nous aideront à définir le contexte géodynamique.

Quels sont les objectifs des campagnes suivantes ?

Deux nouvelles campagnes, Mayobs 3 et 4, ont été organisées en juillet. Pour Mayobs 3, dirigée par Isabelle Thinon, du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), il s'agissait de récupérer des sismomètres de fond de mer, qui avaient été déployés pendant Mayobs 2 pour aider à localiser les séismes, horizontalement et en profondeur. Et durant Mayobs 4, codirigée par Nathalie Feuillet, de l'IPGP, et Yves Fouquet, de l'Ifremer, les chercheurs ont utilisé *Scampi*, une caméra tractée près du fond par le navire, pour observer en direct l'activité magmatique et fluide, ainsi que la sonde *CTD Rosette*, qui piège de l'eau que nous pourrions analyser. Ils ont aussi utilisé de nouvelles dragues à roches pour compléter les échantillons. Enfin, à l'aide d'outils plus précis, ils ont affiné la connaissance de la structure du fond océanique, notamment de son évolution depuis juin.

Qu'espérez-vous apprendre ?

Aujourd'hui, aucun modèle n'explique ce phénomène ; nous allons donc en apprendre beaucoup en termes de géodynamique. De plus, l'événement volcanique au fond de la mer étant récent, nous allons pouvoir suivre la colonisation de ce nouveau relief par les organismes vivants. On peut aussi s'intéresser à l'influence des fluides du volcan, qui s'échappent sur deux kilomètres de haut, et de la zone de sismicité sur la composition chimique de l'océan... Pour l'instant, ce ne sont que des questions, mais les perspectives scientifiques sont immenses. ■

brgm.fr/actualite/seismes-mayotte-conclusions-seconde-campagne-oceanographique