

NEUROSCIENCES

SE REPÉRER COMME LA CHAUVÉ-SOURIS

Les chauves-souris ou les cétacés s'orientent grâce à l'écholocation, fondée sur la réflexion des sons sur les surfaces environnantes. Mais cette technique peut aussi être maîtrisée par les humains, comme les Américains Daniel Kish et Ben Underwood, aveugles depuis leur jeunesse mais capables de faire du vélo ou des acrobaties. Lore Thaler et ses collègues, de l'université de Durham, au Royaume-Uni, ont testé l'aptitude de voyants et de non-voyants à se repérer grâce à l'écho du claquement de leur langue. Après des heures d'entraînement, tous étaient aptes à l'écholocation, indépendamment de leur cécité et de leur âge. Les chercheurs y voient une piste pour faciliter l'intégration dans la société des non-voyants, mais aussi des personnes dont la vue décline. ■

V. R.

L. Norman et al., *Plos One*, vol. 16(6), article e0252330, 2021

BIOLOGIE VÉGÉTALE

TRUFFIÈRES INTESTINALES

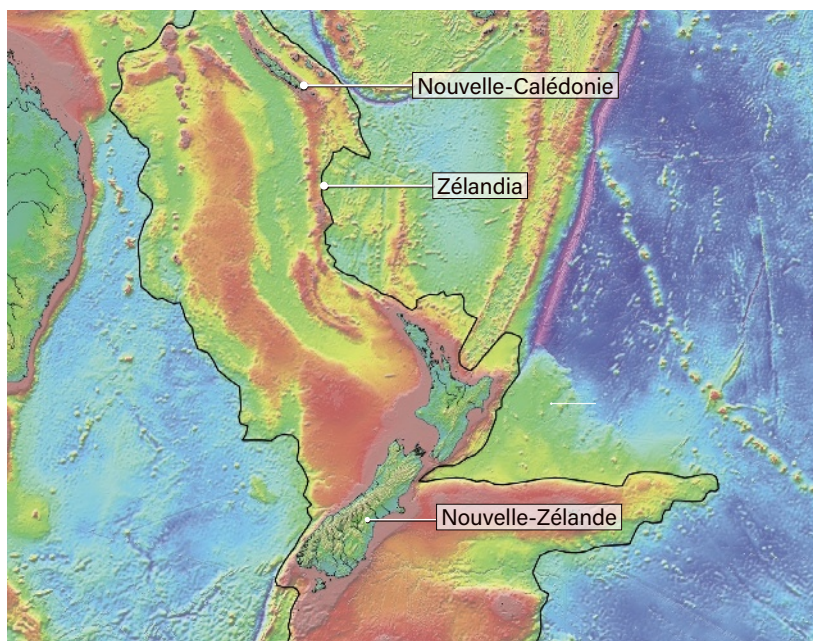
Pour cuisiner la truffe, on manque rarement d'imagination. Mais il en faut aussi pour la faire se reproduire : ce champignon pousse sous terre, nourri par des racines d'arbres. Privées de vent, les spores de truffe profitent des animaux qui les consomment pour se disséminer dans la nature. Francesca Ori, de l'université de l'Aquila, en Italie, Marc-André Selosse, du Muséum national d'histoire naturelle, à Paris, et leurs collègues ont constaté l'efficacité d'un mycophage très discret, la limace. Les spores de truffes germent en effet bien plus facilement après un séjour dans l'intestin du gastéropode qu'après une digestion par une souris, autre consommateur de truffes bien connu. La limace aurait donc un rôle plus important qu'on ne lui prêtait dans le cycle de vie des truffes : elle diffuserait celles-ci à plus courte portée que les mammifères, et assurerait leur diversité génétique sur de petites distances. ■

V. R.

F. Ori et al., *Fungal Biology*, en ligne le 15 mai 2021

GÉOSCIENCES

LES ORIGINES GÉOLOGIQUES DE ZÉLANDIA



Carte topographique du continent Zélandia.

En décembre 1642, à la recherche d'un continent mythique, l'explorateur néerlandais Abel Tasman est le premier Européen à apercevoir la Nouvelle-Zélande – habitée depuis le ^{xiii}^e siècle par les Maoris –, mais repart sans avoir eu le temps de l'explorer. Sans le savoir, il venait bel et bien de poser les yeux sur un continent disparu. Il faudra attendre 375 ans, en 2017, pour qu'une équipe internationale le confirme : il existe un « huitième continent », baptisé Zélandia, ou Te Riu-a-Māui dans la langue maorie. Dans une étude récente, la géologue Rose Turnbull, de l'institut GNS Science à Dunedin, en Nouvelle-Zélande, et ses collègues ont montré que ce microcontinent est en partie constitué de roches âgées de 1 milliard d'années.

Depuis la découverte de Zélandia, les chercheurs estimaient l'âge de ses plus vieilles roches à 500 millions d'années. Mais les roches granitiques du Fiordland et de l'île Stewart, en Nouvelle-Zélande, livrent une tout autre histoire, bien plus ancienne. L'équipe de Rose Turnbull a étudié des grains de zircon contenus dans ces granits. Ce minéral est capable de résister à de nombreux événements géologiques pendant des milliards d'années et peut ainsi livrer des informations sur l'époque reculée et les conditions dans lesquelles il s'est cristallisé. La signature isotopique des zircons révèle ainsi la présence de roches vieilles de 1 milliard d'années en profondeur, dans la croûte située sous le Fiordland et l'île Stewart. Les géologues associent ces roches au supercontinent Rodinia, puisqu'il s'est formé il y a 1,1 milliard d'années avant de se disloquer il y a 750 millions d'années. Cela fait de Zélandia le lien manquant entre la Chine du sud, l'Australie et l'Amérique du Nord dans le puzzle géologique qu'était ce supercontinent. ■

William Rowe-Pirra

R. E. Turnbull et al., *Geology*, en ligne le 12 mai 2021

CLIMATOLOGIE

DEUX SYSTÈMES DE PLUIES POUR LE SAHARA VERT

Il y a 6 000 ans, le Sahara était fortement végétalisé, ce que la mousson africaine ne suffit pas à expliquer. La région aurait aussi bénéficié des pluies d'un régime méditerranéen.

De larges étendues de steppes, devenues en quelques millénaires le plus vaste désert du monde: il y a 6 000 ans, avant de subir le plus grand changement environnemental naturel de l'histoire climatique récente, le Sahara était recouvert de verdure. La mousson africaine, qui prend sa source dans le golfe de Guinée, remontait alors bien plus au nord qu'aujourd'hui. Mais aucun modèle jusqu'ici n'expliquait comment elle contribuait à la végétalisation de tout le Sahara à elle seule. Rachid Cheddadi, de l'Institut des sciences de l'évolution de Montpellier, et ses collègues ont proposé un nouveau modèle mêlant mousson et pluies provenant du bassin méditerranéen afin d'expliquer la pérennité du Sahara vert.

Les chercheurs ont commencé par retracer l'évolution du climat nord-saharien depuis 18 500 ans. Pour ce faire, ils ont étudié une carotte sédimentaire de 8,5 mètres de long, prélevée dans le lac Tisliit, dans l'Atlas marocain. Ce lac se trouve à 32° de latitude Nord, bien au-delà des 24° que la mousson africaine aurait atteints, au maximum, à l'époque du Sahara vert, il y a entre 12 000 et 5 000 ans.

Les grains de pollen contenus dans la carotte indiquent qu'à cette époque, la végétation était de type méditerranéen, et donc soumise au même régime de pluies que de nos jours au nord de l'Afrique, avec des précipitations en hiver et des étés secs. De plus, l'absence de traces de plantes tropicales ou subtropicales confirme que la mousson n'abreuvait pas le nord du Sahara durant l'été. Les chercheurs ont donc développé un scénario climatique présentant une extension des pluies d'hiver vers le sud, qui engendrait une double saison de pluies dans le Sahara, et l'ont testé au moyen de plusieurs simulations. Celles qui n'incluaient que la mousson comme source d'humidité suggéraient des paysages semi-désertiques, dont la répartition de la végétation n'était pas compatible avec les données fossiles. Mais le scénario climatique à deux systèmes de pluies serait, lui, cohérent avec les observations disponibles.

D'après ce scénario, la mousson remontait jusqu'à 24° de latitude nord, et étendait



Au nord du Sahara, comme sur les rives du lac Tisliit, les pluies méditerranéennes descendaient suffisamment loin vers le sud pour laisser se développer une végétation stable il y a 6 000 ans.

325 millimètres

C'EST LA QUANTITÉ DE PRÉCIPITATIONS ANNUELLES QUI ONT PERMIS DE VERDIR LE SAHARA (ELLES SONT AUJOURD'HUI DE 25 MILLIMÈTRES PAR AN). MAIS POUR QUE LA VÉGÉTATION SE STABILISE, LES PLUIES DEVAIENT ÊTRE ÉTALÉES RÉGULIÈREMENT DANS L'ANNÉE, ET NON CONCENTRÉES SUR UNE SEULE SAISON.

jusqu'à le biome sahélien, tandis que les pluies venues de la Méditerranée maintenaient une certaine humidité durant l'année en pénétrant vers le sud jusqu'à une latitude de 18°. Il en a découlé une zone intermédiaire soumise aux deux sources de précipitations, avec une cohabitation des deux types de végétation. Avec des pluies en été, puis en hiver et au printemps, cette région bénéficiait d'une meilleure répartition des précipitations dans l'année, et de périodes de sécheresse bien plus brèves.

Ces deux types de pluies ont irrigué la région pendant quelques millénaires (leur intensité culminant entre 10 500 et 8 500 ans avant notre ère), puis ont décliné il y a 6 000 ans. Aujourd'hui, la mousson ne remonte plus qu'à 15° au nord de l'équateur, et les précipitations méditerranéennes ne fertilisent plus qu'une étroite bande de terre le long des côtes du nord de l'Afrique. Entre ces deux zones, désormais bien disjointes, le Sahara vert a depuis laissé sa place aux regs et aux ergs. ■

V. R.

R. Cheddadi *et al.*, *PNAS*, vol. 118(23), article e2024898118, 2021

EN BREF

Anticiper les formes sévères de dengue

Dans certains cas, une deuxième infection par le virus de la dengue provoque des formes graves. En étudiant les anticorps produits par le système immunitaire après la première infection, Stylianos Bournazos, de l'université Rockefeller, aux États-Unis, et ses collègues ont montré qu'il y aurait un lien avec un taux élevé d'anticorps dépourvus d'un sucre, le fucose. Ce critère permettrait d'évaluer les risques pour un patient de contracter une forme hémorragique de la maladie.

Science, 4 juin 2021

Un nouveau type de supernova

Prédites depuis plusieurs décennies, les supernovæ dites « à capture d'électron », pour les étoiles 8 à 10 fois plus massives que le Soleil, n'avaient jamais été observées. C'est chose faite avec SN 2018zd. Daichi Hiramatsu, de l'observatoire de Las Cumbres, aux États-Unis, et ses collègues ont ainsi confirmé ce mécanisme où, lors de l'effondrement de l'étoile, la pression élevée conduit certains noyaux lourds à capturer des électrons, ce qui libère de grandes quantités d'énergie.

Nature Astron., 28 juin 2021

Se réchauffer pour mieux nager

Quelques poissons marins, tels certains requins et thons, ont le pouvoir de réchauffer certaines parties de leur corps. Pour quel avantage ? Une nage plus rapide ou la capacité de vivre dans des eaux présentant de plus grandes différences de températures ? Les travaux de Lucy Harding, du Trinity College de Dublin, et ses collègues confortent la première piste : ces poissons se déplacent en moyenne 1,6 fois plus vite que des espèces apparentées à sang froid, un avantage certain pour la prédation.

Funct. Ecol., 1^{er} juillet 2021

PRÉHISTOIRE

LA SÉPULTURE DE MTOTO, LA PLUS ANCIENNE D'AFRIQUE

Il y a 78 000 ans, un garçonnet de 3 ans, que l'on a surnommé Mtoto, a été enterré avec soin dans la grotte de Panga ya Saidi, au Kenya. Sa découverte illustre l'évolution d'*Homo sapiens* en Afrique entre 320 000 et 30 000 ans, période désignée sous l'abréviation MSA (*Middle Stone Age*, « âge de la pierre moyen ») : ce garçonnet était un *Homo sapiens*, mais avait des traits d'autres espèces humaines.

L'équipe menée par María Martín-Torres, du Centre national de recherche sur l'évolution humaine à Burgos, en Espagne, étudie la grotte de Panga ya Saidi. Ses datations montrent que des chasseurs-cueilleurs l'ont occupée depuis 78 000 ans et jusqu'il y a 500 ans. C'est dans l'une des couches les plus profondes que les chercheurs ont trouvé la tombe de Mtoto, qu'ils ont prélevée pour l'étudier en laboratoire.

Il en ressort notamment que le cadavre inhumé a été partiellement enveloppé dans un matériau périssable. Son anatomie osseuse en fait un enfant *sapiens*. Mais certains traits subtils de ses dents le rapprochent d'autres formes humaines. Le polygone occlusal – la surface de



Mtoto signifie « gamin » en Swahili. Cette restitution d'artiste illustre comment ce garçonnet, membre d'un groupe de chasseurs-cueilleurs africains, a été enterré.

broyage – de sa première molaire est par exemple de forme différente de celui observé sur des *H. sapiens*. Dans l'ensemble, les dents de Mtoto sont *sapiens*, sauf certaines qui se rapprochent des dents néandertaliennes.

La sépulture de Mtoto, celle d'un garçonnet *sapiens* doté de quelques traits archaïques, est la plus ancienne connue en Afrique. Elle prouve que dans ce continent, *H. sapiens* enterrait déjà des morts avec soin il y a 78 000 ans. Sans doute pour les protéger des charognards, mais aussi, imagine-t-on, dans le cadre de pratiques à caractère symbolique liées au deuil. ■

François Savatier

M. Martín-Torres et al., *Nature*, vol. 593, pp. 95-100, 2021

HYDROGRAPHIE

UN JOUR PAR AN À SEC

Tous les cours d'eau ne coulent pas 365 jours par an. Certains tarissent quelques jours dans l'année puis retrouvent du débit. Mathis Messenger, de l'Inrae et de l'université McGill, au Canada, et ses collègues ont réalisé une première cartographie mondiale des ruisseaux et rivières non pérennes. Cette étude montre que 51 à 60 % des cours d'eau du globe seraient naturellement intermittents. Et même parmi ceux dont le débit dépasse 0,1 mètre cube d'eau par seconde, 41 % s'assèchent un jour par an en moyenne. Dans de nombreux cas, ils ne tarissent pas chaque année, mais restent à sec plus d'un jour quand cela se produit. Ces cours d'eau intermittents sont présents sous tous les climats, y compris en amont de grands fleuves comme le Niger, le Nil ou l'Indus. Et comme les rivières non pérennes donnent naissance à des écosystèmes différents des rivières pérennes, les



La plupart des cours d'eau du monde cessent naturellement de couler au moins un jour par an en moyenne.

chercheurs espèrent que leurs données inciteront à une meilleure prise en compte du caractère intermittent des cours d'eau dans les politiques de gestion des ressources. ■ V. R.

M. Messenger et al., *Nature*, vol. 594, p. 391-397, 2021