

GÉOSCIENCES

UN SÉISME QUI A DURÉ TRENTE-DEUX ANS

Le 16 février 1861, un mégaséisme d'une magnitude de 8,5 a secoué l'île de Sumatra et engendré un tsunami qui a fait plusieurs milliers de morts. Rishav Mallick, de l'université de technologie de Nanyang, à Singapour, et ses collègues ont précisé les conditions de son déclenchement.

Alors que les séismes normaux relâchent l'énergie mécanique accumulée de façon «bruyante» en quelques secondes ou quelques minutes, les «séismes lents» évacuent cette contrainte de façon plus discrète sur des durées plus longues, quelques semaines à plusieurs mois, parfois quelques années. Or, grâce à des mesures par satellite, on a découvert certains séismes lents associés à des mégaséismes.

Pour savoir si le séisme de Sumatra de 1861 a été précédé d'un séisme lent, Rishav Mallick et ses collègues ont étudié les motifs de croissance des coraux sur l'île Simeulue, située au large de Sumatra. Comme le corail ne pousse que lorsqu'il est immergé, son squelette enregistre toute variation du niveau de l'eau et donc aussi les déplacements verticaux du sol. Les chercheurs ont ainsi déterminé qu'à partir de 1740, la région a subi un lent affaissement



Ce microatoll (une colonie circulaire de corail) est situé au sud-est de l'île de Simeulue. La portion radiale prélevée a permis de reconstruire l'évolution du niveau de l'océan et du sol.

d'environ 1 à 2 millimètres par an. Le rythme s'est accéléré dès 1829, atteignant jusqu'à 1 centimètre certaines années. Le phénomène s'est arrêté en 1861, au moment du mégaséisme. Grâce à un modèle numérique, les géologues ont montré que la baisse du niveau du sol entre 1829 et 1861 s'explique par un séisme lent à faible profondeur, qui aurait donc duré trente-deux ans, un record ! En outre, en modifiant la répartition des contraintes dans la zone de subduction, ce séisme lent aurait déclenché le mégaséisme de 1861. ■

S. B.

R. Mallick et al., *Nature Geoscience*, vol. 14, pp. 327-333, 2021

ENVIRONNEMENT

TRAQUER LES FEUX ZOMBIES

Dans les forêts boréales, des feux se déclarent de plus en plus souvent au printemps, bien avant les épisodes de grande chaleur. Il s'agit de «feux zombies». À la suite d'un incendie en été, le feu couve tout l'hiver sous la neige, dans la couche organique constituée de tourbe et d'aiguilles d'épicéas en décomposition. Cette couche, très riche en carbone et pauvre en oxygène, fournit des conditions de combustion lente. Lorsque la neige fond et que le sol s'assèche, le feu reprend en surface. Les superficies moyennes concernées restent faibles, mais ont atteint jusqu'à 38% des surfaces incendiées certaines années. Pour prévoir où et quand les feux zombies risquent de reprendre, Rebecca Scholten, de l'université libre d'Amsterdam, aux Pays-Bas, et ses collègues ont développé un algorithme d'analyse d'images satellitaires. Dans une analyse



Un incendie de forêt en Russie.

rétrospective, le programme a détecté sept grands feux zombies des années passées sur les neuf pour lesquels les chercheurs disposaient de données. Il a aussi identifié vingt grands feux zombies non documentés. ■

Isabelle Bellin

R. C. Scholten et al., *Nature*, vol. 593, pp. 399-404, 2021

EN BREF

Des lézards qui bullent

Certains arthropodes respirent sous l'eau (grâce à une bulle d'air qu'ils bloquent sous leur cuticule). Christopher Boccia, aujourd'hui à l'université Queen's, au Canada, et ses collègues ont constaté que six espèces de lézards du genre *Anolis* auraient aussi cette capacité. Sous l'eau, les reptiles expirent et réinhalent régulièrement l'air contenu dans une bulle qui reste accrochée à leur tête, et utilisent ainsi le dioxygène non consommé. La bulle agirait peut-être aussi comme un échangeur gazeux, qui évacue le CO₂ dans l'eau.

Current Biology, 12 mai 2021

Plus fort que les fake news ?

Pourquoi les gens propagent-ils de fausses informations (ou infox) ? Benjamin Lyons, de l'université de l'Utah, et ses collègues ont analysé les résultats de deux enquêtes menées auprès de 8 285 habitants des États-Unis. Conclusion : 75 % des sondés surestiment leur capacité à distinguer des infox. Cet excès de confiance en soi est corrélé avec certaines pratiques : s'informer sur des sites non fiables et propager davantage de fausses informations sur les réseaux sociaux.

PNAS, 31 mai 2021

Des lacs en mal d'oxygène

Grâce à un suivi de près de 80 ans dans 393 lacs d'eau douce des régions tempérées, l'équipe autour de Kevin Rose, de l'institut polytechnique Rensselaer, aux États-Unis, a montré que ces milieux perdaient leur oxygène 2 à 9 fois plus vite que les océans. Depuis 1980, la perte est estimée à 5,5 % en surface et 18,6 % en profondeur. L'augmentation de la température est la principale cause de cette évolution problématique pour la biodiversité et la qualité de l'eau potable.

Nature, 2 juin 2021

DES CHÈVRES DOMESTIQUES IL Y A 10 000 ANS

Dans les monts du Zagros, en Iran, les sites de Ganj Dareh et de Tepe Abdul Hosein témoignent de la domestication de la chèvre (*Capra aegagrus hircus*) à partir de l'ibex bézoard (*Capra aegagrus*). Après avoir établi par le radiocarbone que ces sites datent de 8200 à 7600 avant notre ère, Kevin Daly, du Trinity College, à Dublin, et ses collègues ont séquencé l'ADN contenu dans les os trouvés sur place, et ainsi révélé un abattage sélectif des jeunes mâles. Une grande diversité de l'ADN mitochondrial (transmis par les femelles) en comparaison de celle du chromosome Y (transmis par les mâles) le confirme. Autrement dit, les plus anciennes chèvres domestiques connues vivaient à Ganj Dareh et à Tepe Abdul Hosein. ■

F. S.

K. G. Daly et al., *PNAS*, en ligne le 7 juin 2021

COORDINATION CHEZ LES CELLULES SOUCHES NEURALES



Image des cellules souches neurales recouvrant les deux hémisphères cérébraux d'un poisson-zèbre adulte. La plupart sont quiescentes (vertes), certaines sont en voie de différenciation (magenta).

VÉGÉTATION SOUS INFLUENCE

La fin du dernier maximum glaciaire, il y a près de 20 000 ans, a été un moteur important dans l'évolution de la végétation, mais on sait que l'impact des humains en la matière a été croissant et est notable depuis 200 ans au moins. Cependant, peu de résultats portaient sur les effets anthropiques plus anciens. En étudiant la végétation terrestre sur les 18 000 dernières années grâce à 1181 enregistrements de pollens fossiles de tous les continents hormis l'Antarctique, l'équipe d'Ondřej Mottl et Suzette Flantua, de l'université de Bergen, en Norvège, a montré une accélération des changements dans la composition de la végétation il y a 3 000 à 4 000 ans selon les continents. Comme cette accélération n'est pas compatible avec les seules variations climatiques, les humains, via leurs activités agricoles notamment, auraient dès cette époque commencé à modifier fortement les écosystèmes. ■

I. B.

O. Mottl et al., *Science*, vol. 372, pp. 860-864, 2021

Dans le cerveau adulte des vertébrés, les cellules souches neurales se divisent, se différencient et permettent la génération de nouveaux neurones, ce qui est important pour la croissance de l'organe, son éventuelle réparation et sa plasticité. Avant de se diviser, les cellules souches neurales doivent d'abord s'activer, c'est-à-dire sortir de leur état de repos dit «de quiescence». Comment l'activation est-elle contrôlée de façon à maintenir la pérennité des populations de cellules souches? Laure Bally-Cuif, de l'institut Pasteur, et ses collègues ont étudié le cas du poisson-zèbre.

Ces chercheurs ont constaté qu'à un instant donné, les cellules activées n'étaient pas distribuées de façon aléatoire: elles étaient moins présentes dans l'entourage des cellules filles des cellules souches. L'équipe a identifié la voie moléculaire impliquée dans l'inhibition de cette activation dans le voisinage de ces cellules filles. Elle a ensuite développé un modèle probabiliste qui suggère que l'activation des cellules souches neurales est coordonnée dans le temps et dans l'espace au sein de la population souche, mais aussi que les cellules souches elles-mêmes sont responsables de cette coordination. «Les propriétés intrinsèques de ce système lui permettent d'être en équilibre dynamique perpétuel», souligne Laure Bally-Cuif.

Mieux connaître ces mécanismes est important, car on sait par exemple que le recrutement et l'activation des cellules souches diminuent avec l'âge. Il serait aussi intéressant de savoir si de tels mécanismes sont à l'œuvre au sein de tumeurs, dont on pense qu'elles contiennent des cellules souches «superquiescentes» qui pourraient être responsables de récurrences. ■

Aline Gerstner

N. Dray et al., *Cell Stem Cell*, en ligne le 5 avril 2021