

Biologie végétale

L'horloge dérégulée de l'orge

La floraison est une étape cruciale dans le cycle de croissance d'une plante, car elle conditionne ses chances de reproduction. Si elle est trop tardive, la pollinisation, le développement du grain ainsi que sa dissémination peuvent être remis en cause. Chez la plupart des espèces, le déclenchement de la floraison est assuré par l'horloge biologique et l'allongement des jours. Sébastien Faure, du Centre John Innes à Norwich au Royaume-Uni, et ses collègues ont identifié la mutation génétique *eam8* qui, en perturbant l'horloge biologique de l'orge, conduit à une floraison précoce, adaptée à la courte saison estivale en Scandinavie. Ce dérèglement de l'horloge biologique a un deuxième avantage : l'horloge ne régule plus la production d'une protéine intervenant sur la chlorophylle. La synthèse de cette protéine par l'orge est alors uniquement contrôlée par la présence de lumière, ce qui permet d'exploiter les longues journées d'été pour produire de la biomasse.

→ S. B.

S. Faure et al., PNAS, en ligne le 7 mai 2012

Préhistoire

37 000 ans d'art mural...

L'Abri Castanet, dans le Périgord, présenterait les plus anciennes traces d'art mural connues. Dans cet abri-sous-roche, Raphaëlle Bourrillon, du Laboratoire travaux et recherches archéologiques sur les cultures, les espaces et les sociétés à Toulouse, et ses collègues ont découvert des œuvres créées par des Aurignaciens, les premiers hommes modernes qui auraient peuplé l'Europe il y a entre 40 000 et 28 000 ans. Sur la face inférieure d'un rocher faisant partie du plafond effondré de l'abri, les archéologues ont ainsi mis au jour des gravures et des peintures représentant notamment un sexe féminin et un animal. D'après la datation au carbone 14 de différents fragments d'os prélevés sous le bloc de pierre, ces œuvres ont environ 37 000 ans. L'art semble avoir été une partie intégrante du quotidien des habitants de l'Abri Castanet : elles ont été exécutées là où vivaient les hommes, comme en témoignent les traces de feux, les nombreux outils et ornements découverts sur place.

→ S. B.

R. White et al., PNAS, en ligne le 14 mai 2012

DERNIÈRE minute ...

DES RATS PARAPLÉGIQUES GUÉRIS

À l'École polytechnique fédérale de Lausanne, l'équipe de Grégoire Courtine a lésé la moelle épinière de rats, qui ne pouvaient donc plus marcher. Elle a ensuite placé les rats dans un système robotique qui les maintenait sur leurs pattes arrière et a stimulé électriquement et avec des neurotransmetteurs les neurones dormants de leur moelle épinière. Après neuf semaines, les

rats marchaient de nouveau pour atteindre une récompense : leurs neurones ont créé de nouvelles projections qui contournent la lésion.

DES EFFLORESCENCES SOUS LA BANQUISE

Kevin Arrigo et ses collègues, de l'Université Stanford, ont découvert lors d'une expédition en Arctique une efflorescence massive de plancton se développant sous la banquise. Une telle

prolifération est invisible par satellite, le moyen usuel pour détecter ces phénomènes, qui jouent un rôle important dans les chaînes alimentaires. La découverte suggère que l'océan Arctique est bien plus productif qu'on ne le pensait.



Retrouvez plus d'actualités et toutes les références sur www.pourlascience.fr

Géosciences

Cristaux et pics volcaniques

Comment savoir si un volcan en début d'activité va se calmer ou, au contraire, être le siège d'une éruption ? L'étude systématique des cristaux charriés par le magma jusqu'en surface pourrait apporter des éléments de réponse. En analysant la composition chimique des cristaux présents dans les laves émises par le mont Saint Helens, aux États-Unis, entre 1980 et 1986, Kate Saunders, de l'Université de Bristol, en Angleterre, et ses collègues ont établi que leur vitesse de croissance est corrélée à l'activité sismique, associée au volcan, et à ses émissions de gaz – deux autres indices utilisés pour suivre l'activité volcanique.

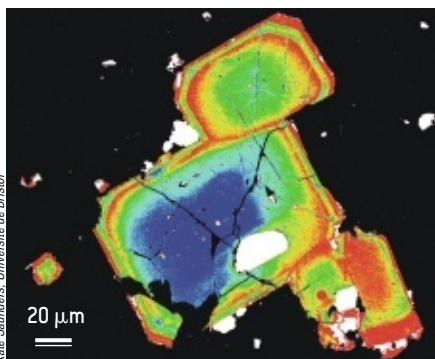
Un magma est un mélange de roche en fusion, de bulles de gaz et de cristaux en suspension. Dans la chambre magmatique et le conduit du volcan, la croissance des cristaux varie avec les perturbations des paramètres qui déterminent l'activité du volcan : composition, contenu gazeux, température, pres-

sion, oxydation, etc. Ces variations se traduisent par des zones concentriques de compositions chimiques légèrement différentes qui, tels les cernes des arbres, reflètent la croissance des cristaux au fil du temps. Par microscopie électronique et microanalyse chimique, les géochimistes ont déterminé le profil de ces zones sur 300 cristaux d'orthopyroxène (ou $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$) provenant de neuf laves différentes.

Ils ont constaté que les pics de croissance des cristaux coïncident avec les pics d'activité sismique et d'émission de dioxyde de soufre ayant été enregistrés dans les mois précédant les éruptions. Cette étude suggère un nouveau moyen de lier les signes observés en surface aux phénomènes se produisant en profondeur au sein du magma. L'analyse des laves en surface permettra-t-elle de mieux prévoir les éruptions ?

→ M.-N. C.

K. Saunders et al., Science, vol. 336, pp. 1023-1027, 2012



Les zones concentriques de cristaux d'orthopyroxène issus de l'éruption de 1980 du mont Saint Helens. Les [fausses] couleurs distinguent les zones de compositions chimiques différentes. Le jaune, par exemple, indique ici une zone riche en fer.

Retour sur des sujets déjà traités dans nos colonnes

→ UNE SOURCE GAMMA COMPACTE

En 2006, Chandrashekhar Joshi nous présentait les accélérateurs à plasma et leurs applications potentielles (voir « Surfer sur des ondes de plasma », *Pour la Science*, mars 2006, http://bit.ly/PLS341_Joshi). Des physiciens du Laboratoire d'optique appliquée (ENSTA-ParisTech, École polytechnique), à Palaiseau, viennent de montrer comment les utiliser pour obtenir des rayons X et gamma (*Nature Photonics*, mai 2012). Le rayonnement gamma, très utile dans les recherches actuelles, devait jusqu'ici être produit par de très encombrants accélérateurs classiques.

Les chercheurs exploitent l'effet Compton inverse, dans lequel des photons reçoivent de l'énergie d'électrons : lors d'une collision frontale avec un électron relativiste, le photon du laser rebondit et gagne une énergie considérable, qui le fait passer de l'infrarouge au domaine X ou gamma. Cette méthode est déjà utilisée pour produire des rayons gamma avec des accélérateurs classiques, mais les chercheurs du LOA ont réussi à la mettre en œuvre à l'échelle d'une table. Pour cela, ils font interagir une impulsion laser ultrabrève et intense avec un jet d'hélium. En se propageant dans le gaz, l'impulsion crée, dans son sillage, une structure ionisée dont l'effet est de piéger, puis d'accélérer un paquet d'électrons jusqu'à environ 100 mégaelectronvolts en quelques

millimètres. L'impulsion laser, qui précède le paquet d'électrons, est réfléchiée par une lame mince placée à l'arrière du jet et entre en collision avec les électrons. Les flashes de rayonnement gamma alors produits dans la direction de propagation du laser sont 10 000 fois plus intenses que ceux produits par les sources existantes...

→ UN BATEAU À BORDS COUSUS PREND L'EAU À DOUVRES

Le calfatage d'un bateau n'est pas un détail. En 2002, Jacques Connan nous en démontrait l'importance en révélant que cette technique n'a guère varié depuis... 7 000 ans (voir « Le calfatage des bateaux », *Pour la Science*, juin 2002, http://bit.ly/PLS298_Connan). Pourquoi alors les charpentiers de marine, qui, depuis plusieurs mois, s'évertuent à répliquer un bateau de l'âge du bronze trouvé en Angleterre dans les années 1990, ne se sont-ils pas donné le temps de franchir cette étape par des essais méticuleux ? S'ils l'avaient fait, leur nef n'aurait pas immédiatement pris l'eau au cours de sa mise à l'eau officielle le 12 mai 2012, dans le port de Douvres...

Construit vers 1550 avant notre ère, le bateau de Douvres est sans doute le plus ancien navire d'Europe apte à la navigation en mer. Sa découverte est d'une grande importance scientifique : elle nous ren-



François Savatier/Pour la Science

seigne avec un grand luxe de détails sur la charpente de marine de l'âge du bronze. C'est pourquoi un pan du projet européen BOAT 1550 BC, porté par l'Université Lille 3 associée à six autres partenaires, dont l'INRAP et le *Canterbury Archaeological Trust*, consiste à refaire les gestes des constructeurs de bateau de l'âge du bronze. Pour l'heure, deux charpentiers ont appris à sculpter à l'herminette de bronze de lourds éléments en chêne, puis à les fixer l'un à l'autre à l'aide de coins et de liens (voir la photographie ci-dessus). Les éléments qu'ils ont assemblés ont dû être taillés dans un énorme chêne long de dix mètres et dépourvu de nœuds. L'arbre correspondant a dû pousser 300 ans durant dans une forêt assez touffue pour empêcher les départs de branches latéraux... L'un des enseignements de l'expérience de Douvres est donc que de tels arbres, aujourd'hui rarissimes, voire introuvables, ne l'étaient pas à l'âge du bronze.

Réaliser une réplique à l'échelle 1/2 est la première étape du pan d'archéologie expérimentale du projet BOAT. L'objectif ultime est de reproduire le bateau de Douvres, puis de franchir les 35 kilomètres du détroit à la pagaie. Si la découpe est aujourd'hui maîtrisée, il reste le calfatage. Pour l'heure, la réplique est cousue de cordes contemporaines et jointoyée à la silicone, alors que son modèle l'était de cordes en fibres d'abeille et calfaté à l'aide de cire d'abeille et des mêmes fibres. Le pan d'archéologie expérimentale du projet BOAT est en *working progress*, comme on dit en anglais. Son prochain objectif logique est de reproduire le calfatage des bateaux qui naviguaient sur la Manche à l'âge du bronze.

François Savatier

→ STRESS ET VIOLENCE

Le stress dû à la pauvreté affecte la santé de multiples façons, qu'a détaillées Robert Sapolsky (voir « Le stress de la pauvreté », *Pour la Science*, janvier 2006, http://bit.ly/PLS399_Sapolsky). L'un des autres effets du stress serait d'accroître la violence masculine, dit le préjugé. Or Markus Heinrichs et Bernadette von Dawans, de l'Université de Fribourg, viennent de montrer que ce n'est pas toujours le cas (*Psychological Science*, 2012). Après avoir utilisé un protocole pour stresser des hommes en leur demandant de prendre la parole en public, ils ont étudié leur comportement alors qu'ils participaient ensuite à des jeux de société. Il s'avère que, loin de multiplier les comportements socialement négatifs tels que la punition ou l'altercation, ces hommes stressés ont davantage partagé et coopéré. En d'autres termes, ils ont augmenté les comportements favorisant les contacts sociaux. Pourquoi ? « Parce que cela déstresse », interprète M. Heinrichs. On le savait déjà : les contacts humains font du bien, mais maintenant, la science le dit aussi !