

Paléobotanique

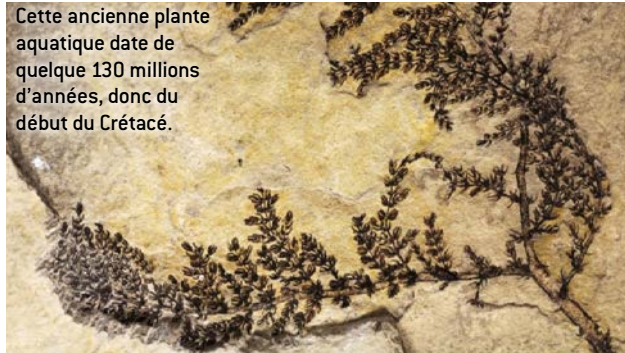
La plus ancienne des plantes à fleurs

Le pommier descend-il d'une plante aquatique ? On peut se poser la question : la découverte de la plus ancienne plante à fleurs par une équipe internationale conduite par Bernard Gomez, de l'université de Lyon, conforte l'hypothèse d'une adaptation précoce des plantes à fleurs à la vie aquatique.

Ce chercheur travaille depuis longtemps sur *Montsechia vidalii*, une plante aquatique déconcertante, car on l'avait d'abord classée comme mousse, comme prêle, comme conifère... On l'a découverte au sein de formations calcaires espagnoles datant de 125 à 130 millions d'années, des sédiments de lacs d'eau douce. Pour l'étudier, Bernard Gomez a inventé une technique afin de dégager avec précaution, à l'acide, la plante fossile de sa gangue calcaire. Cela a permis à son équipe d'examiner de près son architecture, sur les fossiles trouvés sur le site de Las Hoyas dans le sud de l'Espagne.

Les chercheurs ont ainsi établi que *Montsechia* existait sous deux

Cette ancienne plante aquatique date de quelque 130 millions d'années, donc du début du Crétacé.



© Bernard Gomez

formes distinctes, l'une avec des paires de grandes feuilles opposées, disposées à angle droit des autres paires, et l'autre avec des feuilles disposées en spirale, si petites qu'elles sont indécélables à l'œil nu.

C'est sur la seconde forme de *Montsechia* que les chercheurs ont trouvé de nombreux fruits. Ils ont aussi identifié les appareils stomatiques de la plante, c'est-à-dire les dispositifs par lesquels elle réalisait ses échanges gazeux. Or les stomates des plantes à fleurs ne se confondent pas avec

ceux des plantes d'autres groupes tels que les gymnospermes (conifères), les fougères, etc. Ainsi, la présence sur *Montsechia* de fruits et de stomates ne laisse plus de doute : il s'agit bien d'une plante angiosperme, la plus ancienne identifiée.

Le fait qu'elle soit aquatique, comme les autres angiospermes légèrement postérieures connues, intrigue. Les plantes à fleurs auraient-elles évolué dans l'eau avant de conquérir les terres ?

François Savatier

PNAS, en ligne le 17 août 2015

Aurore sur une naine brune

Une aurore polaire se produit lorsque des particules de haute énergie du vent solaire excitent les molécules de l'atmosphère. L'équipe de Gregg Hallinan, de l'Institut de technologie de Californie, a découvert ce phénomène dans l'atmosphère des naines brunes, des objets astrophysiques à la frontière entre planètes et étoiles. Les chercheurs ont étudié une naine brune située à 20 années-lumière. Cet astre a émis de façon périodique – correspondant à sa période de rotation sur lui-même de 2,8 heures – un signal radio polarisé circulairement, comparable aux émissions des aurores dans l'atmosphère des planètes géantes gazeuses. Il reste à préciser l'origine des particules qui ont déclenché le phénomène, la naine brune n'étant pas proche d'une étoile.



© Chuck Carter and Gregg Hallinan/Caltech

Archéologie

Deux temples de Palmyre détruits à l'explosif

Courant août, Palmyre a perdu une grande figure et deux monuments. Khaled al-Asaad, le directeur des antiquités de Palmyre qui avait passé sa vie à étudier l'oasis caravanière antique, a été exécuté par le groupe Daesh. Par ailleurs, le temple de Baalshamin a été détruit à l'explosif, et celui de Bél en partie. Quel patrimoine l'humanité vient-elle de perdre ?

L'oasis de Palmyre est déjà évoquée dans les archives de la ville mésopotamienne de Mari au début du II^e millénaire avant notre ère, car elle représente une étape parfaite à mi-chemin entre Méditerranée et Mésopotamie.

C'est quand elle est intégrée à l'Empire romain, au début de notre ère, que sa population se sédentarise et construit une ville et des temples de pierre. En araméen, dont un dialecte était parlé à Palmyre, les dieux sont souvent dénommés par le vocable *Ba'al* (Seigneur, Maître) complété par un qualificatif.

Ainsi, *Baalshamin* est le « maître du ciel », en d'autres termes le Dieu des dieux dans le panthéon local de l'époque. Son temple donnait avant tout l'impression d'être un temple romain, c'est-à-dire une colonnade rectangulaire de style corinthien, coiffée d'un toit abritant une *cella*

rectangulaire, où demeurerait le dieu. Il en est de même pour le temple de Bél (Bél est la version mésopotamienne de *Ba'al*). Que dire encore de ce joyau de Palmyre dont la destruction partielle vient d'être confirmée par satellite, sinon la même chose que l'Unesco :

« Le grand temple de Bél est considéré comme l'un des plus importants monuments religieux du I^{er} siècle en Orient par sa conception unique. Le traitement de la sculpture et de la gravure de l'arc monumental par lequel on pénètre dans la cité depuis le grand temple est un exemple exceptionnel d'art palmyrénien. »

F. S.



© Bernard Gagnon

Le temple de Bél était le plus grand de Palmyre. Il était très bien conservé, parce que les conquérants arabes y avaient érigé une mosquée après avoir investi l'oasis en 1132.

Record supraconducteur

Certains matériaux, dits supraconducteurs, opposent une résistance nulle à un courant électrique. L'obtention de cet état nécessite un refroidissement à des températures proches du zéro absolu. Divers progrès ont permis la conception de matériaux restant supraconducteurs jusqu'à -110°C . L'équipe d'Alexander Drozdov, de l'institut Max-Planck de Mayence, en Allemagne, vient de battre un record avec du sulfure d'hydrogène (H_3S) supraconducteur à -70°C ... mais sous une pression 2 millions de fois supérieure à celle de l'atmosphère !

Induire un état totipotent

L'état totipotent est celui des cellules dans les tout premiers stades embryonnaires. De telles cellules sont capables de produire un embryon entier avec le placenta et le cordon ombilical, contrairement aux cellules souches qui peuvent seulement se différencier en divers tissus de l'organisme. Elena Torres-Padilla, de l'université de Strasbourg, et ses collègues ont découvert qu'en inhibant l'expression du complexe protéique CAF1, impliqué dans la structuration de la chromatine, ils induisent un état totipotent dans des cellules souches.

Sentir et cogiter du bulbe

Plutôt fraise-kiwi ou plutôt kiwi-banane, cette odeur ? La distinction de deux fragrances mixtes et proches est compliquée par le fait que les signaux transmis par les neurones sensoriels, dont les terminaisons tapissent la muqueuse nasale, se recoupent partiellement. Olivier Gschwend, de l'université de Genève, et ses collègues ont montré chez la souris que le bulbe olfactif reformate ces signaux pour les rendre plus distincts. Ils ont en outre amélioré les performances des rongeurs à un test de discrimination des odeurs en stimulant artificiellement certains neurones de cette région cérébrale.

Astrophysique

La naissance d'un anneau de Saturne simulée

L'anneau F de Saturne est remarquable par sa structure : large d'à peine une centaine de kilomètres, il est encadré de deux satellites dits bergers, Prométhée et Pandore. Il a été découvert en 1979 par la sonde *Pioneer 11*. Sa formation restait mal comprise. Ryuki Hyodo et Keiji Ohtsuki, de l'université de Kobe, au Japon, ont modélisé numériquement la naissance de cet anneau particulier.

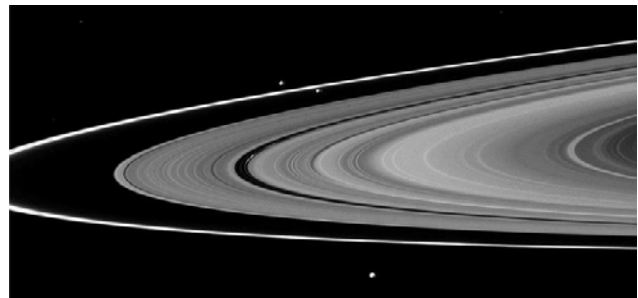
Les chercheurs ont supposé que l'anneau est le résultat de la collision de deux petits satellites. Ces lunes se seraient formées juste au-delà de la limite de Roche, qui marque la frontière où les forces de marée de Saturne ne sont plus assez puissantes pour empêcher l'agglomération de débris en de nouvelles lunes. En supposant que

les deux petits satellites étaient composés de 98% de glace d'eau et de 2% de roche, comme les constituants des anneaux internes, les chercheurs ont montré que leur collision, si elle était non frontale, a produit des débris ainsi que deux lunes bergères de masse comparable – comme c'est le cas pour Prométhée et Pandore. Dans la

simulation numérique, les débris se répartissent selon une bande étroite comprise entre les orbites des deux lunes et deux bandes à l'extérieur qui se dispersent, laissant une structure comparable à l'anneau F.

S. B.

R. Hyodo et K. Ohtsuki, *Nature Geoscience*, en ligne, 17 août 2015



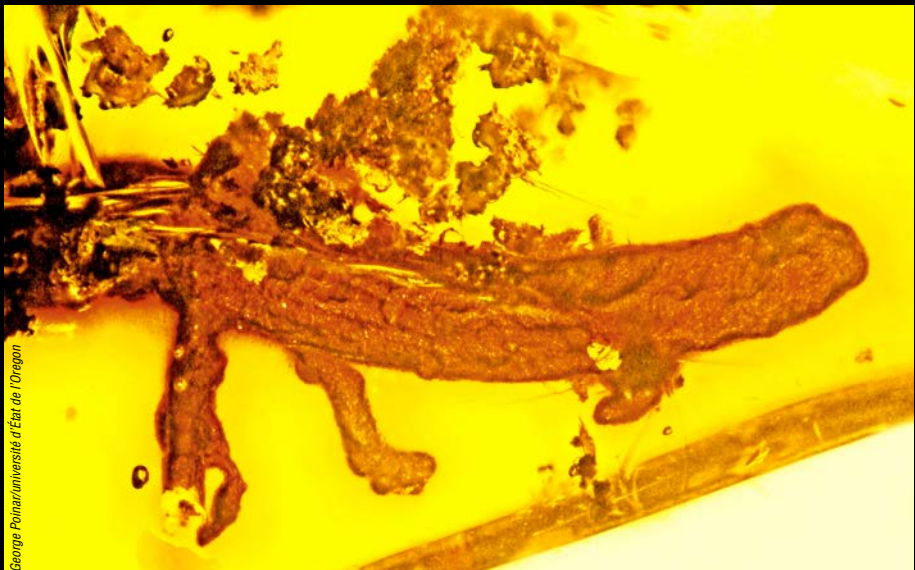
L'anneau F, très fin, est encadré par deux satellites bergers, Prométhée, à l'intérieur de l'orbite, et Pandore, à l'extérieur.

© NASA/université de Kobe

Insolite

Une salamandre figée dans l'ambre

Il y a 20 millions d'années, attaquée par un prédateur, cette salamandre est tombée dans un dépôt résineux, s'y est noyée puis a été fossilisée. George Poinar, de l'université d'État de l'Oregon, est le premier à découvrir un tel animal dans l'ambre. Sa trouvaille étonne aussi par le lieu où elle a été faite, la République dominicaine : on ne connaît aucune espèce de salamandre, actuelle ou fossile, sur l'île, ni même dans toute la région des Caraïbes.



George Poinar/université d'État de l'Oregon