

Biologie végétale

L'ADN dopé par le broutage

Dans les pâturages, certaines plantes déclinent après avoir été broutées, mais d'autres «rebondissent» et produisent trois fois plus de graines ! Ken Paige et Daniel Scholes, de l'Université de l'Illinois, aux États-Unis, ont découvert qu'un mécanisme d'amplification de l'ADN chromosomique, nommé endoréduplication, en est la cause. Ils ont observé que, dans certaines variétés de la plante modèle *Arabidopsis thaliana*, le contenu en ADN chromosomique augmente considérablement après que l'extrémité de la plante a été sectionnée. L'auxine (une hormone induisant les divisions cellulaires normales) n'est plus présente, de sorte que le phénomène d'endoréduplication peut avoir lieu. L'ADN supplémentaire permettrait d'accroître la fabrication des protéines nécessaires à la production de fleurs, fruits et graines, favorisant la croissance et la reproduction de la plante.

On connaissait le rôle de l'endoréduplication dans la croissance de fruits, tels les poivrons, les melons et les tomates. Cette étude montre que ce mécanisme intervient également dans les stratégies de survie de certaines espèces végétales consommées par les herbivores.

→ C. F.

D. Scholes et K. Paige, *Ecology*, vol. 92(8), pp. 1691-1698, 2011

Le broutage a pour conséquence d'augmenter chez certaines plantes les quantités d'ADN chromosomique.



© Shutterstock/Smereka

Astrobiologie

Nucléotides sur météorites

La Terre ne présente pas les mêmes cicatrices que les autres planètes telluriques du Système solaire ou la Lune, mais les scientifiques s'intéressent à son bombardement par des objets cosmiques pour deux raisons principales. D'abord, parce que ces chocs ont modelé la Terre et sa géologie – et pourraient encore avoir lieu. Ensuite, parce que les météorites auraient pu apporter des composants essentiels à l'apparition de la vie sur Terre. Une nouvelle étude, menée à l'Institut Carnegie de Washington, renforce cette idée. Les scientifiques ont analysé par spectroscopie 11 chondrites carbonées et une uréilite, météorite rare dont la composition chimique diffère de celle des chondrites. Ils y ont trouvé des traces d'adénine et de guanine, des bases constitutives de l'ADN, ainsi que trois analogues de bases peu présents sur Terre. Cela suggère que ces météorites n'auraient pas été contaminées par du matériel génétique terrien. D'autant que ni le sol ni la glace où ces météorites ont été trouvées ne contiennent ces différentes bases. La Terre aurait reçu de l'espace des éléments essentiels à la vie telle qu'on la connaît...

→ B. S.-L.

M. P. Callahan et al., *PNAS*, en ligne, 11 août 2011.

Astrophysique

Prédire les taches solaires

Les taches solaires sont des régions de la surface du Soleil où de puissants champs magnétiques émergent. Elles produisent quelques jours après leur apparition des éruptions, qui éjectent des particules chargées dans l'espace. Ces dernières peuvent être dangereuses pour les astronautes, mais aussi pour les infrastructures électriques sur Terre. Pouvoir les anticiper permettrait ainsi de prendre des mesures pour s'en protéger.

Stathis Ilonidis, de l'Université Stanford, et son équipe ont réussi à prévoir l'émergence des taches solaires deux jours avant qu'elles n'apparaissent. La méthode de ces astronomes repose sur l'écoute des ondes acoustiques de notre étoile. Les phénomènes de convection qui se déroulent près de la surface engendrent des ondes qui se propagent vers l'intérieur, puis sont réfractées vers sa surface.

De même que sur Terre, la mesure des ondes sismiques nous permet de déduire la structure interne de notre planète, la mesure des temps de propagation des ondes acoustiques entre des endroits éloignés à la surface du

Soleil permet de savoir ce qui se passe à l'intérieur de l'astre.

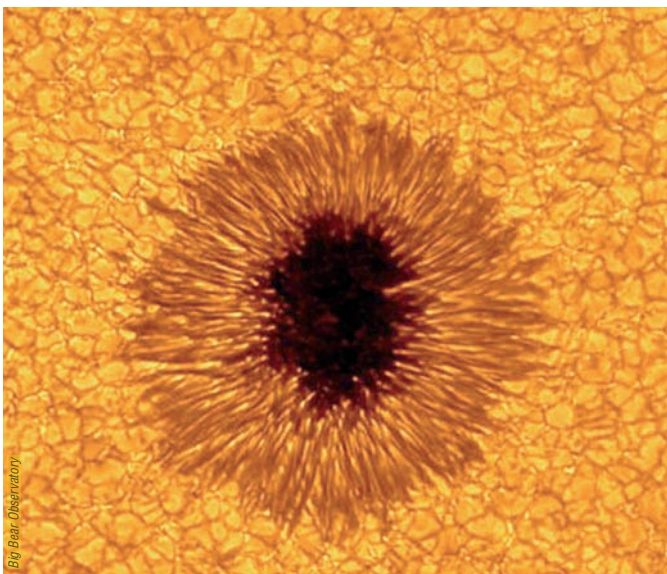
Grâce aux innombrables données fournies par les satellites SOHO et SDO qui scrutent tous deux notre étoile, les chercheurs sont parvenus à réduire le bruit de fond de ces observations. Cela leur a permis de mettre en évidence, dans le signal des ondes acoustiques, les taches solaires en formation jusqu'à 65 000 kilomètres de profondeur, soit deux jours avant qu'elles n'atteignent la surface et deviennent visibles.

Les astronomes ont constaté que les taches qui deviennent les plus grosses et qui sont responsables des éruptions les plus violentes atteignent la surface plus rapidement (leur vitesse de remontée peut atteindre 2 000 kilomètres par heure) que celles qui restent discrètes (et dont la vitesse minimale est de l'ordre de 1 000 kilomètres par heure).

Les météorologues du Soleil visent *in fine* la détection des taches trois jours à l'avance, ce qui laisserait une marge de manœuvre suffisante pour réagir.

→ Stéphane Fay

Science, vol. 333, pp. 993-996, 2011



Big Bear Observatory

Une tache solaire vue par le New Solar Telescope (NST) en juillet 2010. La zone noire centrale a une taille comparable à celle de la Terre.

Éthologie

Trop de stress sans la mère

Selon certaines études, séparer un enfant de sa mère dès la naissance a un impact négatif : l'enfant est stressé, peut le rester en grandissant et risque de développer des troubles psychiatriques ou du comportement. D'autres études de laboratoire ont prouvé l'existence d'effets négatifs de la séparation chez le rat, et à présent chez le singe. Xiaoli Feng et ses collègues, à Beijing, ont montré que le comportement de jeunes macaques rhésus, séparés de leur mère à la naissance, change durablement : les jeunes singes sont plus stressés et le restent même s'ils évoluent dans un environnement social normal. Les biologistes ont mesuré les concentrations de cortisol, l'hormone libérée lors d'un stress, chez des macaques rhésus âgés de deux ans ou trois ans et demi.



Un bébé macaque séparé de sa mère est stressé et le reste en grandissant.

Les macaques ayant été séparés de leur mère à la naissance et élevés par un congénère présentent des concentrations 1,5 fois plus faibles que celles des macaques élevés par leur mère, et ils réagissent moins bien au stress. En outre, ils se déplacent moins, s'assoient moins souvent avec d'autres macaques du groupe et présentent des signes d'anxiété tels que sucer leurs doigts de main ou de pied. Les macaques seraient ainsi un bon modèle expérimental pour étudier les effets de traumatismes sur le devenir des enfants.

→ B. S.-L.

X. Feng et al., PNAS, en ligne, 15 août 2011

Biologie animale

Pas folles, les poules...

Dans un poulailler, la guerre des sexes fait rage. Les poules sont sollicitées par les coqs et les accouplements sont fréquents, parfois même « un peu forcés ». Cependant, les femelles disposent d'un moyen de contrôle sur la fécondation : elles peuvent expulser le sperme reçu grâce aux muscles de leur cloaque, l'organe (commun aux oiseaux, aux reptiles et aux amphibiens) où débouchent l'intestin, les uretères de l'appareil urinaire et l'oviducte de l'appareil reproducteur. Rebecca Dean, de l'Université d'Oxford, et ses collègues ont étudié, chez un groupe de poulets sauvages, les circonstances de cette riposte à la coercition. Ils se sont intéressés au risque (la probabilité qu'un éjaculat soit éliminé) et à l'intensité (la proportion de semence éliminée) de l'éjection. D'abord, l'éjection du sperme évacue en moyenne 80 pour cent des spermatozoïdes contenus. Ensuite, plus le volume de sperme est important, plus il risque d'être refoulé. Enfin, l'intensité de l'éviction est d'autant plus élevée que le rang social du mâle est bas. Ainsi, les poules exercent une pression de sélection active sur les gènes de mâles... mais après l'accouplement.

→ L. M.

R. Dean et al., American Naturalist, vol. 178(3), pp. 343-354, 2011

Physiologie

Audition et cellules ciliées

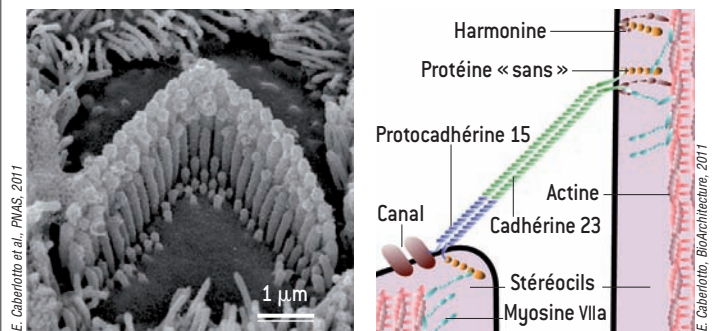
La perte d'audition est souvent causée par des lésions des cellules sensorielles ciliées de l'oreille interne, cellules coiffées de minuscules cils – les stéréocils. L'étude des gènes mutés dans les maladies héréditaires provoquant la surdité permet de mieux comprendre le fonctionnement de ces cellules. Récemment, l'équipe de Christine Petit (Institut Pasteur-INSERM-UPMC-Collège de France) a mis en évidence le rôle du dernier des cinq gènes impliqués dans l'une de ces maladies, le syndrome de Usher de type I.

Les individus atteints de cette maladie présentent une mutation dans l'un de ces cinq gènes. On savait que quatre des cinq protéines codées par ces gènes sont associées à une petite structure moléculaire formant un filament qui couple les stéréocils, le « lien de bout de cil ». Les biologistes ont montré que la cinquième protéine, dénommée « sans », est aussi liée à cette structure et participe à son maintien.

Organisés en trois rangées (grands, moyens et petits cils), les stéréocils jouent un rôle crucial : leurs oscillations en réponse aux variations de pression dues à la propagation d'un son dans l'oreille provoquent l'ouverture de canaux ioniques, qui laissent passer un courant d'ions au sommet des stéréocils. Cela déclenche un influx nerveux dans les neurones auditifs et l'information arrive au cerveau.

→ M.-N. C.

BioArchitecture, vol. 1(4), en ligne, 22 août 2011 ; PNAS, vol. 108, pp. 5825-5830, 2011



Touffe ciliaire d'une cellule ciliée de la cochlée d'une souris (à gauche). Cinq protéines sont en jeu dans le lien de bout de cil entre deux stéréocils (à droite).