

ASTROPHYSIQUE

UN ALIGNEMENT GALACTIQUE PRÉCOCE

Les galaxies qui peuplent l'Univers semblent orientées dans tous les sens. **Du moins en apparence.** Si, au sein des amas galactiques, les galaxies semblent présenter un axe dirigé arbitrairement, ce n'est pas le cas des plus grosses et des plus lumineuses galaxies elliptiques. Celles-ci tendent à avoir leur grand axe aligné avec la distribution de matière de leur voisinage. Cet alignement a été constaté dans des amas proches, donc plutôt « évolués ». Or Michael West, de l'observatoire Lowell, aux États-Unis, et ses collègues l'ont observé à l'aide du télescope spatial *Hubble* dans 65 amas lointains, jusqu'à environ 10 milliards d'années-lumière, ce qui correspond à une période où l'Univers avait seulement un tiers de son âge actuel.

Plusieurs hypothèses ont été proposées pour expliquer cet alignement. Selon l'une d'elles, il résulterait de l'accrétion des petites galaxies par les plus grandes. Les galaxies étant majoritairement réparties selon la direction du filament de matière où se forme l'amas, l'accrétion se produirait de préférence selon cette direction et imprimerait aux grandes galaxies une orientation privilégiée. Un autre scénario



Dans l'amas MACS J0416.1-2403, les galaxies elliptiques semblent alignées avec l'axe de l'amas.

fait intervenir l'attraction gravitationnelle entre les galaxies, qui tendrait à les aligner avec la répartition de matière, c'est-à-dire dans la direction du filament.

En constatant que dans les amas lointains, donc jeunes, les galaxies elliptiques étaient déjà alignées avec leur entourage, Michael West et ses collègues n'apportent pas d'éléments permettant de départager les différents scénarios proposés. Mais leurs observations indiquent que le mécanisme responsable de l'alignement est assez rapide, propriété avec laquelle les théories échafaudées devront être compatibles. ■

É. B.

M. J. West et al., *Nature Astronomy*, vol. 1, article 0157, 2017

BIOLOGIE VÉGÉTALE

L'ÉLIXIR DU VIEUX CHÊNE

Du haut du chêne Napoléon, dans le campus de l'université de Lausanne, 239 ans nous contemplent. Sur place, Philippe Reymond et ses collègues se sont demandé si son génome avait beaucoup changé au fil des ans. Comme les plantes n'ont pas de lignée cellulaire dédiée à la reproduction (les mêmes cellules souches produisent fleurs, racines, branches et feuilles, tout en se renouvelant), on pourrait penser que plus une plante est âgée, plus ses cellules se sont divisées, et donc plus son génome comporte de mutations.

Mais en comparant les génomes de feuilles de vieilles branches basses et d'autres en hauteur, plus jeunes, les biologistes ont constaté que les mutations ponctuelles étaient bien moins nombreuses qu'attendu dans les feuilles hautes, compte tenu du nombre de divisions



Au sommet du chêne Napoléon, les feuilles ne sont pas si différentes de celles des vieilles branches basses...

supplémentaires que leurs cellules avaient dû y subir par rapport à celles des feuilles basses. Le chêne protégerait donc ses cellules souches des mutations. En limitant les divisions de celles destinées à leur renouvellement? Une étude menée en 2016 à l'université de Berne sur l'évolution des cellules souches au sein de deux autres plantes, l'arabette des dames et la tomate, le suggère. ■

M.-N. C.

N. Sarkar et al., *Biorxiv*, en ligne, 13 juin 2017

EN BREF

ÉGALITAIRES, MAIS PAS TROP

En général, les gens tendent à condamner les inégalités économiques et sociales. Alors pourquoi celles-ci persistent-elles ? Xinyue Zhou, de l'université Zhejiang, en Chine, et ses collègues ont montré, à l'aide de jeux économiques, que les participants sont prêts à lutter contre les inégalités entre eux, mais pas à aller jusqu'à inverser la hiérarchie. Cette aversion serait un frein majeur contre les initiatives de redistribution des richesses. Chez les enfants, l'injustice des inégalités est perçue dès quatre ans et le refus de renverser l'ordre apparaît deux ans plus tard.

LE PARFUM DES PÉTUNIAS

Les fleurs diffusent-elles activement les molécules organiques volatiles qui attirent les pollinisateurs ? Il semble que oui : Funmilayo Adebisi, de l'université Purdue, aux États-Unis, et ses collègues ont identifié un gène, *PhABCG1*, qui est exprimé sur les pétales des pétunias lorsque les fleurs émettent le plus de parfum. La protéine codée par ce gène agit comme transporteur des molécules volatiles à travers les membranes cellulaires.

L'ACTIVITÉ PHYSIQUE SUIVIE AU TÉLÉPHONE

L'obésité est en partie liée au manque d'activité physique. Pour mieux comprendre les facteurs en jeu, l'équipe de Jure Leskovec, de l'université Stanford, a suivi l'activité physique de près de 700 000 personnes dans 111 pays grâce à leur téléphone portable et son podomètre. Plus que le nombre national moyen de pas par jour, l'inégalité d'activité physique (le fait que des gens marchent beaucoup et d'autres très peu dans un même pays) détermine mieux la prévalence de l'obésité dans le pays. Les chercheurs montrent aussi que l'accessibilité piétonne des villes est cruciale pour l'activité physique.

DES AIMANTS 2D

Depuis que les physiciens ont réussi à produire du graphène, en 2004, de nombreux matériaux composés d'une seule couche atomique ont été étudiés. Ils présentent diverses propriétés, mais le ferromagnétisme (une aimantation permanente) manquait à l'appel. C'est maintenant chose faite grâce à deux équipes, dont celle de Cheng Gong, de l'université de Californie à Berkeley, qui s'est intéressée au triiodure de chrome (CrI_3).

Ce matériau, composé de couches empilées que l'on peut enlever une à une, comme lorsqu'on obtient du graphène à partir du graphite, est ferromagnétique au-dessous de 61 kelvins (-212°C). Sous la forme d'une couche monoatomique, le CrI_3 conserve ses propriétés ferromagnétiques jusqu'à 45 kelvins (-228°C). Avec deux couches, l'aimantation disparaît, mais réapparaît si l'on rajoute d'autres couches. Les chercheurs comptent maintenant étudier en détail les propriétés de ce matériau. ■

S. B.

Nature, vol. 546, pp. 265-269, 2017 ;
ibid., pp. 270-273

ASTROCHIMIE

AUX SOURCES DU XÉNON

L'origine du xénon présent en d'infimes traces dans l'atmosphère posait question. Sa composition isotopique diffère de celle de sources connues : le vent solaire et les météorites chondritiques. Bernard Marty, de l'université de Lorraine, et ses collègues ont analysé le xénon émis par la comète Tchouri grâce à l'expérience Rosina de la sonde *Rosetta*. Ils ont montré que le xénon cométaire est pauvre en isotopes lourds (^{134}Xe et ^{136}Xe) et riche en isotopes légers (surtout ^{129}Xe). Ils en déduisent qu'environ 20 % du xénon de l'atmosphère terrestre provient des comètes, le reste probablement de météorites chondritiques.

Pour ces chercheurs, leurs résultats renforcent l'idée selon laquelle les comètes ont largement contribué à la constitution de l'atmosphère terrestre. Une théorie pourtant mise à mal fin 2014, lorsque les données de *Rosetta* ont montré que l'eau terrestre n'avait pas la même signature isotopique que celle présente sur Tchouri. Une affaire à suivre... ■

M. T.

B. Marty *et al.*, *Science*, vol. 356, pp. 1069-1072, 2017

FORME DES ŒUFS : LE VOL A SON RÔLE



L'œuf de poule, asymétrique et le plus souvent beige, n'est pas très représentatif de la diversité de formes, tailles et couleurs que l'on constate dans l'ensemble des œufs d'oiseaux.

Sphérique, elliptique ou encore conique, il existe une grande variété d'œufs. Cela fascine les humains depuis longtemps, avec une question récurrente : pourquoi les œufs des oiseaux ont-ils évolué en différentes formes et comment ? Afin de résoudre cette énigme, l'équipe de Mary Stoddard, de l'université de Princeton, a adopté une approche interdisciplinaire mêlant mathématiques, physique et biologie. Ces chercheurs ont créé un programme informatique afin de déterminer les caractéristiques d'environ 50 000 œufs représentant 1 400 espèces. Ils ont ensuite classé ces objets en fonction de deux paramètres géométriques : l'asymétrie et l'ellipticité.

On sait depuis plusieurs années que la membrane qui tapisse l'intérieur de l'œuf joue un rôle majeur, plus important que la coquille elle-même, dans la forme de l'œuf. Les chercheurs ont constaté que l'épaisseur de la membrane était différente d'un pôle à l'autre de leur classification. Mary Stoddard et ses collègues ont modélisé l'œuf en prenant en compte les propriétés de la membrane et ont ainsi réussi à engendrer l'ensemble des formes d'œufs observées dans la nature. Il restait à comprendre pourquoi il existe une telle diversité de formes.

À partir de leurs données, les chercheurs ont établi des rapprochements entre les caractéristiques des œufs et le mode de vie des oiseaux correspondants. Ils ont ainsi déterminé plusieurs facteurs liés à la forme des œufs : la masse de l'adulte, la localisation et le type de nid, la taille de la couvée et, plus étonnant, l'efficacité du vol. Mary Stoddard et ses collègues ont en effet trouvé que les oiseaux les mieux adaptés au vol, comme les albatros, tendent à avoir des œufs plus asymétriques. Une constatation qui reste à élucider. ■

C. D.

M. C. Stoddard *et al.*, *Science*, vol. 356, pp. 1249-1254, 2017