

BIOLOGIE VÉGÉTALE

COMMENT LA FEUILLE POUSSE

Pour les biologistes, le brin d'herbe constitue une énigme. La structure de cette feuille, et plus généralement de toutes les graminées (ou Poacées) se caractérise par des nervures parallèles et une gaine en tube qui entoure la tige. Elle se distingue ainsi de la feuille des Eudicotylédones, à l'image des chênes, qui comporte un pétiole (la tige) bien distinct du limbe, la partie mince, aplatie et parcourue par des nervures ramifiées. Les correspondances morphologiques des feuilles de graminées et celles des Eudicotylédones, qui sont tous des angiospermes, constituent un débat ancien.

Jusqu'à présent, la théorie qui avait la faveur des spécialistes reposait sur une correspondance entre les feuilles des graminées et le pétiole des feuilles d'Eudicotylédones. Cette piste reposait sur le fait que la nervation est parallèle dans le pétiole comme dans la feuille de graminée. Mais une approche concurrente, proposée dès le XIX^e siècle suggérait que seule la gaine des graminées correspond au pétiole des Eudicotylédones.

Pour comparer les différentes morphologies à l'échelle cellulaire, Annis Richardson, du centre John-Innes, à Norwich, au Royaume-Uni, et ses collègues ont conçu un modèle numérique de croissance des feuilles. En



Chez le maïs, de la famille des graminées, la feuille forme une gaine autour de la tige.

ajustant de nombreux paramètres, ils ont simulé le développement des deux types de feuilles en combinant plusieurs approches (moléculaire, génétique du développement). Ils ont alors constaté que le modèle plus ancien, avec l'équivalence gaine-pétiole, était plus cohérent avec leurs simulations. Cette meilleure connaissance de la dynamique de croissance des feuilles pourrait un jour apporter des éléments pour contrôler le rendement des céréales. ■

I. B.

A. E. Richardson *et al.*, *Science*, 2021

ARCHÉOLOGIE

LES KUNGAS, MOTEURS HYBRIDES DES PREMIERS CHARS DE COMBAT

Avant la domestication du cheval il y a 4500 ans, les élites mésopotamiennes allaient à la guerre sur des chars de combat tirés par des «kungas». On savait ces mystérieux équidés prestigieux, mais on ignorait leur nature. Cela a changé depuis que l'équipe d'Eva-Maria Geigl, à l'institut Jacques-Monod de Paris, l'a identifiée.

Les chercheurs ont séquencé le génome d'un équidé présumé être un kunga trouvé dans les sépultures royales du Tell Umm-el-Marra – possiblement l'ancienne cité de Tuba – en Syrie, puis ils l'ont comparé à ceux des ânes domestiques et des hémippes – une sous-espèce d'âne sauvage d'Asie disparue au XX^e siècle en



Certains guerriers sumériens allaient à la guerre sur des chariots tirés par des équidés : des kungas.

Syrie. Il en ressort que les équidés du Tell Umm-el-Marra ont été obtenus en croisant des ânesses avec des hémippes mâles. Les kungas furent donc des «bardots avant l'heure», c'est-à-dire des hybrides produits par un étalon et une ânesse, sauf que l'étalon était un indomptable âne sauvage d'Asie. La première «cavalerie militaire» fut en fait une «ânerie militaire»...

F. S.

E. A. Bennett *et al.*, *Sci. Adv.*, 2022

EN BREF

Combien d'espèces d'arbres ?

Au sein d'un projet collaboratif mondial, Peter Reich, de l'université du Minnesota, aux États-Unis, et ses collègues ont produit une nouvelle estimation de la richesse spécifique d'arbres sur Terre ! À partir de bases de données et d'outils statistiques, ils l'estiment à 73 000 espèces d'arbres dans le monde dont 9 200 à découvrir, un chiffre 14 % plus élevé que l'état de nos connaissances actuelles. Parmi les espèces inconnues, 40 % se trouveraient en Amérique du Sud.

PNAS, 31 janvier 2022

Nouvelle catalyse pour le propène

Le propène est une importante matière première dans l'industrie pétrochimique et représente donc un enjeu économique majeur. Sa synthèse repose sur une réaction entre le dioxyde de carbone et le propène. Mais les catalyses pour accélérer cette réaction n'étaient pas très efficaces. Feilong Xing, de l'université de Hokkaido, au Japon, et ses collègues ont proposé un nouveau système de catalyse stable exploitant les propriétés de trois métaux (cobalt, platine et indium).

Nature Catalysis, 27 janvier 2022

Anticiper le rejet de greffe

Dans le cadre du Human Proteoform Project, les chercheurs répertorient toutes les formes qu'une protéine peut prendre : des millions pour seulement 20 000 protéines chez l'humain. Rafael Melani, de l'université Northwestern, et ses collègues ont démontré l'intérêt de telles données. Grâce à une prise de sang, il serait possible de détecter des protéoformes présentes uniquement en cas d'un rejet de greffe de foie. Il serait alors possible d'anticiper le rejet et d'adapter le traitement d'immunosuppression.

Science, 27 janvier 2022

SOUPLE À HAUTE FRÉQUENCE

L'électronique souple et élastique présente un grand intérêt pour la biologie et la santé. Mais, jusqu'à présent, les spécialistes ne savaient pas fabriquer des composants opérant à une fréquence supérieure à 100 hertz. Faute de pouvoir atteindre des fréquences de plusieurs mégahertz, ces dispositifs ne peuvent fonctionner sans fils pour l'alimentation ou le transfert de données. Zhenan Bao, de l'université Stanford, et ses collègues viennent de développer des diodes souples haute fréquence dont les caractéristiques sont assez stables. Pour une fréquence d'entrée de 6,78 mégahertz, par exemple, avec une tension efficace initiale de 1,4 volt, la diode livre une tension continue de 0,74 volt au repos, et 0,48 volt étirée à 150% de sa longueur. ■

Martin Tiano

N. Matsuhisa et al., *Nature*, 2021

BIOLOGIE ANIMALE

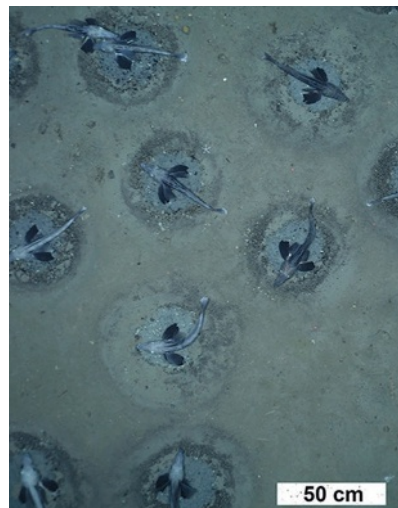
LE PANDA AU RÉGIME GRAS

Le panda géant se nourrit exclusivement de feuilles de bambous, mais à l'approche de l'été s'y ajoutent des pousses plus nutritives. Il prend alors du poids et son microbiote intestinal est modifié avec une forte augmentation de la part des bactéries *Clostridium butyricum*. Pour déterminer le rôle de ces dernières dans la prise de poids du panda, Guangping Huang et ses collègues, de l'Académie chinoise des sciences, ont réalisé des greffes de fèces de panda chez des souris. Les rongeurs prenaient du poids quand les fèces étaient riches en *C. butyricum*. Les chercheurs ont montré que ces bactéries produisent du butyrate. Cette molécule stimule l'expression d'un gène du système circadien, *Per2*, qui augmente la synthèse de lipides. Cette étude chez la souris suggère qu'une modification du microbiote du panda favorise le stockage de graisse et que ce mécanisme pourrait agir en synchronisant son rythme circadien. ■

E. D.

G. Huang et al., *Cell Reports*, 2022

60 MILLIONS DE NIDS EN MER DE WEDDELL



Le poisson des glaces de Jonah *Neopagetopsis ionah* édifie des nids à l'aide de graviers et d'autres composants. Dans les eaux glacées de l'Antarctique, 60 millions de tels nids ont été découverts sur une zone de 240 kilomètres carrés (2,4 fois la superficie de Paris, une ville qui compte 2 millions d'habitants). La densité en nids est dix fois supérieure à celle de la capitale en habitants!

Le poisson des glaces de Jonah nidifie, mais on ignorait que des dizaines de millions d'individus le faisaient au même endroit. Une expédition marine en Antarctique vient de le révéler.

La mer de Weddell s'étend au-delà de la barrière de Filchner-Ronne, le prolongement sur l'eau d'un glacier s'étendant sur la terre ferme de l'Antarctique. Là, tout semble désolé. Pourtant, au fond de l'eau glaciale, la vie est en ébullition! Et de façon spectaculaire. Autun Purser, de l'institut Alfred-Wegener, à Bremerhaven, en Allemagne, et son équipe ont en effet eu la surprise de découvrir un grand nombre de nids de poisson des glaces de Jonah *Neopagetopsis ionah*. Combien? À peine 60 millions...

Cette espèce, avec d'autres, a la particularité d'avoir un sang dépourvu d'hémoglobine mais riche en protéines antigels, grâce auxquelles elle résiste aux grands froids. Autre caractéristique, au moment de la reproduction, ces poissons construisent une sorte de nid que le mâle surveillera lorsque les œufs y auront été déposés.

Ce sont ces nids que la caméra de l'Ofobs (Ocean floor observation and bathymetry system), immergée et traînée par le bateau *Polarstern*, a repérés lors d'une mission à l'est de la barrière de Filchner-Ronne. Surpris par leur nombre, l'équipage a décidé d'explorer la région de façon plus systématique et de compléter les images par des analyses au sonar. Résultat, 16 160 nids observés entre 420 et 535 mètres de profondeur sur une surface de 45 600 mètres carrés. Extrapolés aux 240 kilomètres carrés de l'aire de nidification supposée (2,4 fois la superficie de Paris), ce sont bien 60 millions de nids qui ont été... dénichés, chacun abritant quelque 1 700 œufs!

Avec une biomasse en poissons estimée à 60 000 tonnes, c'est tout l'écosystème de la région qui en profite, à commencer par les phoques de Weddell qui se repaissent de ces proies. Et les auteurs de l'étude d'en appeler à la Convention sur la conservation de la faune et la flore marines de l'Antarctique pour mieux protéger cette pouponnière géante. ■

Loïc Mangin

A. Purser et al., *Current Biology*, 2022