

NAGER EN BANC EST PLUS FACILE

Les bancs de poissons sont souvent modélisés en partant du principe qu'un individu adapte son mouvement à celui de ses proches voisins. Mais le rôle de l'eau, que l'on suspecte d'avoir une influence sur le comportement du banc, n'est pas intégré. Pour y remédier, Christophe Eloy, de l'université Aix-Marseille, et ses collègues ont simulé un banc en prenant en compte les effets hydrodynamiques. Résultat : un poisson dépense moins d'énergie en banc grâce à un effet d'aspiration lié aux interactions du groupe avec le fluide.

LA DISPARITION DES BAOBABS

Adrian Patrut, de l'université de Babeş-Bolyai, en Roumanie, et ses collègues se sont intéressés à la structure des baobabs. En datant au radiocarbone les différentes parties de divers arbres, ils ont montré que le tronc est composé de plusieurs pousses fusionnées. Ils ont aussi constaté que parmi les 15 baobabs les plus vieux et les plus larges d'Afrique australe, 10 sont morts durant ces douze dernières années. Les causes de cette mortalité massive restent inexplicables.

UN PROTON SOUS PRESSION

François-Xavier Girod, du Jefferson Lab (JLab), aux États-Unis, et ses collègues ont déterminé la pression qui s'exerce au sein du proton, composant fondamental des atomes. Les chercheurs ont utilisé des données d'expériences du JLab menées en 2005 et 2009. Ils ont montré qu'au cœur du proton, des forces dirigées vers l'extérieur créent une pression gigantesque de l'ordre de 10^{35} pascals, soit dix fois plus que celle qui s'exerce au sein d'une étoile à neutrons. Ces forces sont compensées par celles des parties externes du proton, orientées vers le cœur.

LE FIL À PLOMB DES PLANTES

Comment les plantes déterminent-elles la direction verticale pour pousser ? La réponse est dans les statocytes, des cellules spécialisées qui contiennent de petits grains d'amidon, les statolithes. Plus denses que le milieu cellulaire, ces derniers se déposent dans la partie la plus basse des statocytes. La compréhension du phénomène, notamment la dynamique des statolithes quand l'inclinaison est faible, reste limitée. Antoine Bérut et ses collègues, des universités d'Aix-Marseille et de Clermont-Ferrand, proposent un nouveau modèle pour décrire le comportement de ces grains.

L'approche la plus simple est de comparer les statolithes à des grains de sable. Lorsque la plante penche, une avalanche se produit : les statolithes se repositionnent, ce qui entraîne un ajustement de l'angle de croissance de la plante. Mais cette analogie ne fonctionne pas si l'angle d'inclinaison est faible. Pour Antoine Bérut et ses collègues, les statolithes s'écoulent comme un liquide dans le fond des statocytes du fait de l'agitation qui les anime. Il en résulte une détection de l'inclinaison sans angle minimal.

Les physiiciens ont observé *in vivo* qu'avec une faible inclinaison, de l'ordre de 10 degrés, les statolithes s'écoulent et s'empilent, formant une surface horizontale en quelques minutes.



Les plantes détectent la direction verticale grâce à des cellules spécialisées contenant des grains d'amidon.

Ils ont ensuite reproduit un système de cellules artificielles contenant de l'eau et des particules de silice. Dans ce modèle, l'agitation des statolithes artificiels est assurée par un simple mouvement brownien, d'autant plus important que les particules sont petites.

Reste néanmoins à expliquer les raisons de l'agitation des statolithes *in vivo*. D'après les physiiciens, elles sont sans doute à chercher dans les interactions de ces grains avec le cytosquelette des cellules, constitué de filaments d'actine ou microtubules, mais des études, biologiques cette fois, sont nécessaires pour le confirmer. ■

M. T.

A. Bérut et al., *PNAS*, vol. 115(20), pp. 5123-5128, 2018

NOTRE PASSÉ INSECTIVORE

Les premiers mammifères étaient relativement petits et mangeaient essentiellement des insectes. Christopher Emerling, de l'université de Californie à Berkeley et de l'Institut des sciences de l'évolution, à Montpellier, et deux collègues ont montré que le génome des mammifères placentaires actuels porte encore les traces de ce passé insectivore.

Chez les mangeurs d'insectes, des enzymes, les chitinases, assurent la digestion de l'exosquelette riche en chitine des insectes. Christopher Emerling et ses collègues se sont intéressés à un gène codant une chitinase, le gène *CHIA*. On savait déjà que le génome humain comporte un gène fonctionnel de chitinase et trois pseudo-gènes *CHIA*, devenus non fonctionnels par accumulation de mutations au cours de l'évolution. L'équipe a étendu l'analyse à 107 espèces de



Chez le tarsier spectre, insectivore, les cinq gènes ancestraux liés à la chitine sont opérationnels.

mammifères placentaires et elle a découvert cinq gènes *CHIA* dans leurs génomes. Elle observe de plus une corrélation entre le nombre de gènes fonctionnels et la diversité d'insectes dans le régime alimentaire des animaux. ■

A. G.

C. Emerling et al., *Science Advances*, vol. 4(5), eaar6478, 2018

EN IMAGE

LE PLUS ANCIEN SQUAMATE ENFIN ÉTUDIÉ

Au début des années 2000, des paléontologues ont tiré le reptile *Megachirella wachtleri* d'un long repos de 240 millions d'années dans les montagnes du Nord de l'Italie. Autour de Massimo Bernardi, du Musée des sciences de Trente, en Italie, une équipe vient de tomographier aux rayons X ce fossile. La sélection soigneuse d'un jeu de traits morphologiques chez cent cinquante espèces de lézards anciens et modernes, et leur détection chez *M. wachtleri* prouvent qu'il s'agit bien d'un squamate, et c'est donc le plus ancien connu. Les « animaux à écailles » ou Squamata, qui incluent les lézards, les serpents et les amphisbènes (des squamates sans pattes nettement différents des autres), forment le groupe de tétrapodes le plus diversifié, ce qui suggère une grande ancienneté. L'âge de *M. wachtleri* et l'étude à travers le temps des traits choisis par les chercheurs les amènent à resituer l'époque de l'apparition de la lignée des squamates il y a quelque 257 millions d'années, soit 75 millions d'années plus tôt qu'on ne le pensait. Ce groupe aurait donc émergé au Permien, peu avant l'extinction massive d'espèces lors de la transition entre le Permien et le Trias, il y a quelque 252 millions d'années. Il s'est ensuite fortement diversifié au Trias (252 à 201,3 millions d'années), profitant des niches écologiques libérées par l'extinction. ■

F. S.

T. R. Simões *et al.*, *Nature*, vol. 557, pp 706-709, 2018



