

PHYSIOLOGIE

LE CERVEAU GÈRE LE FLUX SANGUIN

Un contrôle précis du flux sanguin dans chaque partie du corps est essentiel à la survie. Certains neurones situés dans le bulbe rachidien pourraient constituer le centre de contrôle cérébral du système cardiovasculaire, en régulant le flux sanguin dans différentes parties de l'organisme. David Farmer, de l'université de Melbourne, et ses collègues ont utilisé, chez le rat, des virus génétiquement modifiés pour rendre ces cellules lumineuses. Ils ont ainsi montré qu'elles établissent des connexions avec différentes zones du système cardiovasculaire. Les chercheurs ont ensuite rendu ces neurones sensibles à la lumière, afin d'étudier leur activité quand on les stimule par un flash lumineux. Ils ont découvert que ces cellules avaient un effet excitateur sur différentes parties du corps, notamment le cœur et les vaisseaux sanguins des pattes antérieures et postérieures de l'animal. ■

ALINE GERSTNER

D. G. S. Farmer *et al.*, *The Journal of Physiology*, en ligne le 11 mai 2019

ÉTHOLOGIE

BONOBO ENTREMETTEUSE

Martin Surbeck, de l'institut Max-Planck d'anthropologie évolutionnaire, à Leipzig, et des collègues ont observé des populations sauvages de bonobos en République démocratique du Congo et des populations sauvages de chimpanzés en Côte-d'Ivoire, en Tanzanie et en Ouganda. Ces chercheurs ont découvert que si chez les deux espèces les mères défendent leurs rejetons dans les conflits entre mâles, les mères bonobos (et, rarement, des mères chimpanzés) les aident en plus à s'accoupler ! En effet, elles usent de leur rang dans le groupe pour favoriser l'accès de leur fils à des femelles de meilleur statut ; elles interviennent aussi dans les tentatives d'accouplement d'autres mâles pour les en empêcher ; et elles amènent volontairement leurs fils aux femelles en ovulation. Martin Surbeck et ses collègues soulignent que ce comportement de la mère bonobo augmente nettement le succès reproductif de ses fils. ■

F. S.

M. Surbeck *et al.*, *Current Biology*, vol. 29 (10), pp. R354-R355, 2019

BIOPHYSIQUE

SUPERNOIR : L'ATOUT SÉDUCTION DES ARAIGNÉES-PAONS



Les araignées-paons *Maratus speciosus* sont connues pour les spectaculaires parades nuptiales des mâles. Ces derniers dressent et agitent leur abdomen coloré pour séduire les femelles.

Chez les araignées-paons *Maratus speciosus* et *Maratus karrie*, des espèces endémiques d'Australie, les femelles sont très exigeantes dans le choix de leur partenaire. Elles sont très sensibles aux motifs et surtout aux couleurs qu'il arbore sur son abdomen. Pourtant, le mâle présente aussi des taches d'un noir très profond sur cette partie du corps. Quel rôle jouent-elles ? Dakota McCoy, de l'université Harvard, et ses collègues ont montré que ces zones de l'abdomen absorbent jusqu'à plus de 99,5 % de la lumière visible, de quoi concurrencer certains des matériaux artificiels les plus performants. On parle alors de supernoir.

Cet effet spectaculaire est obtenu grâce à une structure microscopique organisée. Les chercheurs ont distingué deux types d'agencements. Le premier est constitué d'excroissances, déjà étudié chez les oiseaux de paradis ou certains papillons ; le second, moins connu, est un réseau de bosses microscopiques en forme de lentilles. La lumière qui pénètre dans une bosse est absorbée dans la couche sous-jacente contenant des pigments. Grâce à l'organisation en réseau, la lumière qui se réfléchit sur une microlentille est dirigée vers une autre où une fraction de la lumière sera encore absorbée.

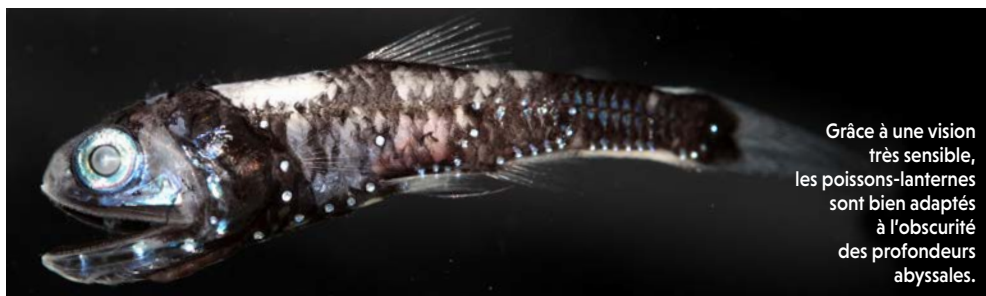
D'après Dakota McCoy et ses collègues, l'absence de réflexion lumineuse est à l'origine d'un biais sensoriel qui altère l'adaptation chromatique : les taches colorées entourant le supernoir apparaissent alors très vives, voire brillantes, critère déterminant pour les femelles qui cherchent un partenaire. Comme chez les oiseaux de paradis, le noir dû à une organisation structurale sert ainsi à séduire chez les araignées-paons : on a là un exemple de convergence évolutive dans la sélection sexuelle. Mais la structure en microlentilles trouvera peut-être une autre utilisation très différente : améliorer l'efficacité des panneaux solaires ! ■

I. P.

D. E. McCoy *et al.*, *Proceedings of the Royal Society B*, vol. 286, article 20190589, 2019

BIOLOGIE ANIMALE

L'HYPERVERSION DES ABYSSES



Grâce à une vision très sensible, les poissons-lanternes sont bien adaptés à l'obscurité des profondeurs abyssales.

A plus de 200 mètres sous la surface de la mer, hormis la bioluminescence des poissons et les quelques photons qui arrivent de la surface, l'obscurité règne. Pourtant, les poissons des grands fonds sont capables de détecter d'infimes émissions de lumière. Ils pourraient même percevoir le monde abyssal en couleurs, comme l'indiquent Zuzana Musilova, de l'université Charles, à Prague, et ses collègues, qui se sont intéressés à la rétine très sensible de ces vertébrés.

De façon générale, chez les vertébrés, la capacité de voir dans l'obscurité et de voir en couleurs repose sur un compromis qui fait appel à deux sortes de cellules photosensibles de la rétine: les cônes et les bâtonnets. Si les bâtonnets nécessitent peu de lumière pour fonctionner, ils ne produisent qu'une image en noir et blanc, car ils n'ont qu'un seul type de pigment photosensible: la rhodopsine. Les

cônes, en revanche, actifs seulement sous forte luminosité, sont capables de discerner des couleurs. En effet, il existe deux à quatre types de cônes (selon les espèces) dotés de pigments, des opsines, sensibles à différentes longueurs d'onde du spectre lumineux.

Zuzana Musilova et ses collègues ont étudié les différentes opsines et rhodopsines produites chez plus de 101 espèces de poissons. Les biologistes ont montré que les animaux des abysses ont acquis de façon indépendante de nouveaux gènes permettant de produire entre 3 et 14 rhodopsines différentes. Avoir plusieurs types de bâtonnets permet peut-être une perception nuancée de la faible bioluminescence, analogue à la perception des couleurs par les cônes. ■

CORALINE MADEC

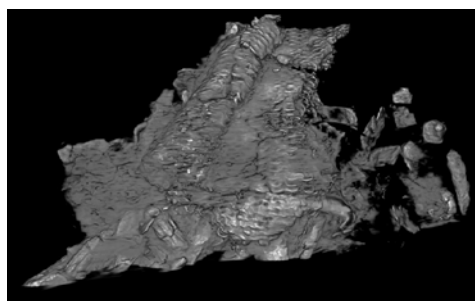
Z. Musilova et al., *Science*, vol. 364, pp. 588-592, 2019

ARCHÉOLOGIE

UNE COTTE DE MAILLES SOUS X

Les Gaulois ont inventé la cotte de mailles. Toutefois, hors des représentations (sur le célèbre chaudron de Gundestrup par exemple) ou des mentions d'auteurs anciens (Diodore de Sicile), on n'a, à l'échelle de l'Europe, que quelques témoignages archéologiques de cottes de mailles gauloises.

À considérer l'amas informe mis au jour par des archéologues sur le mont Mormont, près d'Éclépens, dans le canton de Vaud, en Suisse, on comprend pourquoi. «Après avoir vu de petits anneaux, nous avons su qu'il s'agissait d'une cotte de mailles», témoigne Claudia Nitu, membre de l'équipe. Étant donné la masse de rouille en présence, les archéologues ont supputé que la cotte de mailles enveloppe une série d'objets offerts aux dieux dans l'une des 250 fosses sacrificielles découvertes sur le



L'une des images de la cotte de mailles obtenues grâce à la plateforme de microtomographie X de l'EPFL.

site. Pour en avoir le cœur net, ils ont fait microtomographier l'amas aux rayons X à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Les images 3D ont révélé 160 objets, dont plusieurs agrafes pour meuble, quatre fibules (broches à vêtements), un tranchant, une attache de poignée de chaudron, etc. ■

F. S.

Communication de l'EPFL, <https://bit.ly/2We78d4>

EN BREF

CANNEBERGES : UN EFFET ANTIBACTÉRIEN

Petite baie très prisée en Amérique pour son goût acidulé et ses antioxydants, la canneberge aide aussi à combattre les bactéries. Autour de Nathalie Tufenkji, des chercheurs de l'université McGill ont montré qu'en présence de certaines molécules extraites de canneberges, des bactéries responsables d'affections, telles les infections urinaires, les pneumonies et les gastroentérites, deviennent sensibles à des doses nettement moins élevées d'antibiotiques.

TRÈS « FAMILLE », LES ORQUES

Christophe Guinet, du Centre d'études biologiques de Chizé, et des collègues ont suivi pendant plusieurs années les orques de l'archipel Crozet par photo-identification, et constaté que l'arrivée d'une pêcherie illégale a conduit à la décimation de nombreux clans. En observant la façon dont les orques orphelines errent de clan en clan, ils ont établi que plus leurs séjours dans d'autres groupes sont courts, plus les orques isolées meurent. Chez les orques, la vraie sécurité sociale, c'est la famille.

LA POTERIE PUEBLO N'AVAIT PAS DE SEXE

Afin d'étudier la répartition des tâches au sein de la culture Pueblo (Arizona), John Kantner, de l'université de Floride du Nord, et ses collègues ont étudié les empreintes digitales conservées sur des poteries datant d'il y a 1 000 ans. À partir de la mesure de la largeur des crêtes d'empreintes digitales, les chercheurs ont déterminé si les potiers étaient des hommes ou des femmes. Il semble que, au sein de la culture Pueblo, la production de poteries domestiques n'était pas réservée à l'un ou l'autre sexe.

PRÉHISTOIRE

LES PEINTURES DE HIMA DATÉES

Les proportions de manganèse et de fer dans le vernis naturel qui se dépose sur les rochers indiquent l'âge des surfaces. C'est ce qu'a montré l'équipe de Meinrat Andreae, de l'institut Max-Planck de chimie de Mayence, en Allemagne, en analysant la composition de cette microcouche. Les chercheurs ont mis au point cette nouvelle technique de datation afin d'estimer l'âge des pétroglyphes de Bir Hima, dans la province de Najran, en Arabie saoudite. Depuis longtemps, les âges de ces peintures sur roches montrant des scènes de chasse, des danses rituelles et de curieuses formes anthropomorphes font l'objet d'une controverse entre spécialistes. La méthode des chercheurs allemands a conduit à placer ces œuvres « tout au long de l'Holocène, la plus ancienne datant de 7000 ans et la plus récente de quelques siècles seulement », explique Meinrat Andreae. ■

F. S.

D. Macholdt et al., *The Holocene*, en ligne le 19 mai 2019

PHYSIQUE

DES GOUTTES DE SABLE

L'instabilité dite de Rayleigh-Taylor survient quand un fluide peu dense se trouve sous un fluide plus dense. Le premier tend à former des filaments et des gouttes qui s'élèvent dans le second. Comme les forces en jeu sont la poussée d'Archimède et la tension de surface, il est surprenant d'observer un phénomène similaire dans un milieu granulaire. C'est pourtant ce qu'ont mis en évidence Christopher Boyce, de l'université Columbia, et son équipe.

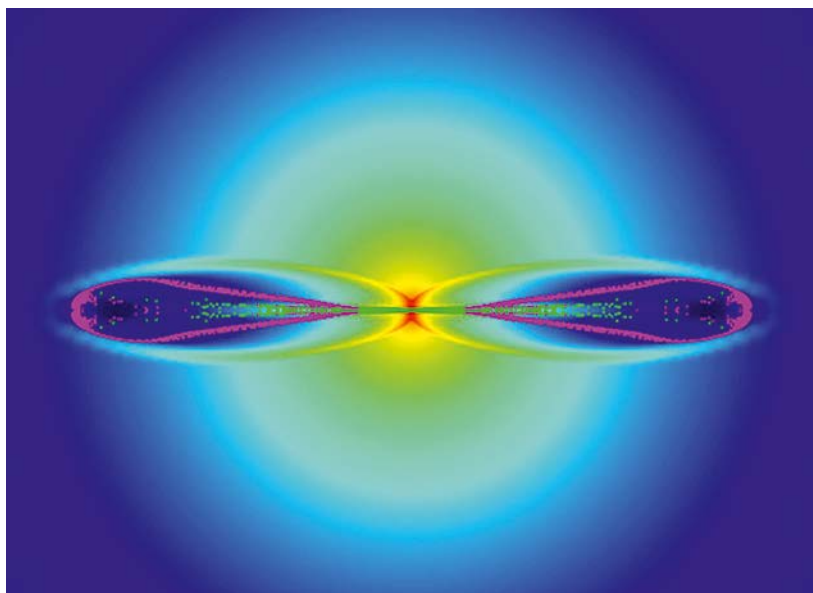
Les chercheurs ont placé une couche de grains de sable au-dessus d'une autre moins dense. En agitant verticalement le système et en soufflant de l'air dans le milieu de bas en haut, ils ont reproduit le comportement d'instabilité des fluides. Des « gouttes » granulaires se formaient au bout de longs filaments. Explication : l'air ne circulant pas de la même façon entre grains de tailles différentes, il en résulte une force d'entraînement vers le haut, qui maintient les grains légers ensemble et conduit à la formation des gouttes. ■

S. B.

C. P. McLaren et al., *PNAS*, vol. 116 (19), pp. 9263-9268, 2019

ASTROPHYSIQUE

EXPLOSION EN JETS DES PREMIÈRES ÉTOILES?



Dans cette simulation de l'explosion d'une étoile de première génération, deux jets expulsent de grandes quantités de zinc (points verts).

Plusieurs centaines de millions d'années après le Big Bang, les premières étoiles de l'Univers se sont allumées. Gigantesques, elles ont eu une brève durée de vie et ont fini dans de spectaculaires explosions, des supernovæ. Si ces étoiles ont produit beaucoup d'éléments plus lourds que l'hydrogène et l'hélium dans leur cœur, on pensait que, lors de la supernova, une grande part de ces éléments était restée piégée dans le cœur qui s'était effondré sur lui-même et qui était devenu une étoile à neutrons ou un trou noir. Mais comme ces étoiles ont toutes disparu, les conditions précises de leur fin restent mal connues. Rana Ezzeddine, du MIT (institut de technologie du Massachusetts), aux États-Unis, et ses collègues viennent de bouleverser ce qu'on croyait savoir de ces premières supernovæ. Elles n'auraient pas pris la forme d'explosions symétriques et sphériques, mais auraient propulsé d'immenses jets de matière dans l'espace interstellaire, qui auraient enrichi très tôt celui-ci en éléments lourds.

Pour arriver à cette conclusion, les chercheurs se sont d'abord intéressés à HE 1327-2326, une étoile de deuxième génération, très ancienne et pauvre en éléments lourds, ce qu'on attend d'un astre né des restes des étoiles de la première génération selon le scénario classique. En analysant plus précisément sa composition, les chercheurs ont montré que cette étoile présente une abondance en zinc anormalement importante. Ils ont suggéré que l'explosion en fin de vie de certaines étoiles de la première génération aurait produit des jets de matière dix fois plus puissants que les supernovæ classiques. Ce phénomène aurait alors disséminé les éléments produits au cœur de l'astre, tels que le zinc. Les chercheurs ont confirmé cette hypothèse grâce à des simulations numériques. Reste à savoir comment de tels jets peuvent apparaître lors d'une explosion de supernova. ■

LUCAS GIERCZAK

R. Ezzeddine et al., *The Astrophysical Journal*, vol. 876(2), 2019