



© Magnetix/Shutterstock.com

SCIENCE DES MATÉRIAUX

DES PLUMES
SUPERNOIRES

Le plumage de certains oiseaux de paradis est d'un noir profond et intense, un «supernoir». Dakota McCoy, de l'université Harvard, et ses collègues ont étudié la structure de leurs plumes dont la profondeur du noir rivalise avec celle de certains matériaux artificiels spécialement conçus à cet effet.

L'absorption de la lumière par les pigments du matériau donne les teintes noires. Mais une structuration nano et micrométrique peut optimiser cette absorption. En effet, chaque fois que la lumière atteint une surface, une partie est réfléchie, l'autre est transmise et donc absorbée par le matériau. Ainsi, plus la lumière rencontre de surfaces, plus elle est absorbée et plus le noir obtenu est intense.

Dakota McCoy et ses collègues ont analysé les plumes de cinq espèces d'oiseaux de paradis présentant une couleur «supernoire». Leurs coefficients d'absorption sont compris entre 99,69 % et 99,95 %. Ils rivalisent ainsi avec le Vantablack, un matériau artificiel dont le coefficient d'absorption est de 99,965 %.

Les chercheurs ont analysé la structure de ces plumes. Dans une plume d'un noir normal, les barbules, le réseau de filaments bordant les barbes des plumes, forment un motif de peigne régulier dans un plan. Dans une plume super-



Le paradisier festonné (*Ptiloris paradiseus*), un passereau australien, présente un plumage supernoir.

noire, les barbules sont courbées et sortent du plan de la plume, surtout près de la pointe de celle-ci. Et, plus étonnant, les barbules portent des picots micrométriques. L'ensemble crée un réseau dense de microbranches et de cavités dans lequel la lumière est diffusée un grand nombre de fois. D'où une absorption très efficace.

L'efficacité d'absorption des plumes est aussi directionnelle: d'après les chercheurs, les mâles se positionneraient face aux femelles pour maximiser l'effet «supernoir». ■

S. B.

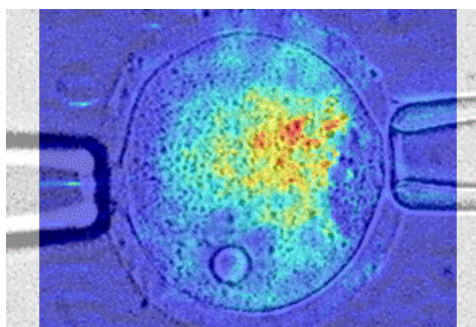
D. E. McCoy et al., *Nature Communications*, vol. 9, article 1, 2018

TECHNOLOGIE

SISMOLOGIE
CELLULAIRE

L'élastographie est une technique d'imagerie médicale utilisée pour mesurer l'élasticité des tissus biologiques et pour détecter des pathologies telles que des tumeurs ou des fibroses. Son principe: faire traverser le tissu observé par des ondes de cisaillement, analyser sa réaction et en déduire son élasticité. Pol Grasland-Mongrain, de l'université de Montréal, et ses collègues ont eu l'idée d'adapter cette méthode pour étudier des cellules et passer ainsi de l'échelle centimétrique à l'échelle micrométrique.

Pour y parvenir, ils ont maintenu, à l'aide d'une micropipette, une cellule (un ovocyte de souris) sous un microscope optique muni d'une caméra ultrarapide. Une seconde micropipette, reliée à un dispositif piézoélectrique, était aussi en contact avec la cellule. «Cette pipette vibre



Une micropipette induit des vibrations dans une cellule pour en mesurer l'élasticité.

et induit ainsi des ondes de cisaillement dans toute la cellule», explique l'un des auteurs de l'étude, Stefan Catheline, de l'Inserm à Lyon. L'analyse des déformations de la cellule permet de cartographier l'élasticité de sa structure. Les chercheurs envisagent de nombreuses applications, comme identifier des tumeurs. ■

DONOVAN THIEBAUD

P. Grasland-Mongrain et al., *PNAS*, en ligne le 16 janvier 2018

EN BREF

AUX ORIGINES
DE L'ÉLÉPHANT
DE BORNEO ?

Deux hypothèses s'affrontaient pour expliquer quand et comment l'éléphant de Bornéo est arrivé sur cette île. L'une suggérait une introduction par l'homme au XVIII^e siècle. Mais une analyse d'ADN mitochondrial indiquait, elle, une arrivée il y a 300 000 ans. Lounès Chikhi, de l'université Paul-Sabatier, à Toulouse, et ses collègues ont réalisé une nouvelle étude qui conclut que l'éléphant est arrivé lors de la dernière glaciation (il y a entre 18 300 et 11 400 ans), à une époque où le niveau des mers était bas.

UN LANCEUR
SUPERPUISSANT

L'entreprise SpaceX, du milliardaire et entrepreneur Elon Musk, a réussi le premier décollage de son nouveau lanceur, Falcon Heavy, dont les boosters se sont posés au sol avec succès (contrairement au corps central qui s'est écrasé en mer accidentellement). Cette récupération des éléments de la fusée diminue les coûts du lanceur. La charge utile est de 68,3 tonnes en orbite basse et 26,7 tonnes en orbite de transfert géostationnaire. Ce qui en fait le plus puissant lanceur actuel.

DU BOIS DUR
COMME DE L'ACIER

Jianwei Song, de l'université du Maryland, et ses collègues ont développé une nouvelle méthode pour densifier le bois et le rendre très résistant: grâce à un traitement chimique suivi d'un chauffage sous forte pression, de nombreuses liaisons hydrogène s'établissent entre les molécules de cellulose. La rigidité est ainsi multipliée par 11, la dureté par 10. La résistance à l'humidité est aussi accrue. De quoi envisager de nombreuses applications.

LA LEÇON DU MOUSTIQUE

Chassez un moustique, il apprendra... à vous fuir. C'est ce qu'ont montré Clément Vinauger, de l'université de Washington, à Seattle, et ses collègues en exposant des moustiques *Aedes aegypti* à l'odeur d'un humain et à un choc mécanique simulant une défense vigoureuse. Les moustiques étaient par la suite fortement repoussés par cette odeur. Les chercheurs suspectaient un neurotransmetteur, la dopamine, d'intervenir dans cet apprentissage. Pour le vérifier, ils ont renouvelé leur expérience avec des moustiques mutants chez lesquels le récepteur de la dopamine le plus abondant était neutralisé. Malgré les chocs reçus, les moustiques étaient toujours attirés par l'odeur humaine! La dopamine serait donc un élément clé de cet apprentissage. Et s'acharner contre le moustique qui hante vos nuits ne serait pas complètement vain... ■

CLAIRE HEITZ

C. Vinauger et al., *Current Biology*, vol. 28(3), pp. 333-344, 2018

ASTROPHYSIQUE

EXOPLANÈTE ATYPIQUE

Un Jupiter chaud est une exoplanète semblable à Jupiter, mais très proche de son étoile. Du fait des forces de marée que cette dernière exerce, la planète est en verrouillage gravitationnel et présente toujours la même face à son étoile, tout comme la Lune montre toujours le même côté à la Terre. Par ailleurs, la face éclairée du Jupiter chaud est beaucoup plus chaude que celle dans l'ombre. Mais la zone la plus chaude de la surface n'est pas le point sub-stellaire (le point situé face à l'étoile), car des vents violents la décalent vers l'est. C'est du moins ce qui avait été constaté sur bon nombre de Jupiters chauds. Toutefois, Lisa Dang, de l'université McGill, à Montréal, et ses collègues ont découvert une exception, l'exoplanète CoRoT-2b.

Pour expliquer le décalage vers l'ouest de sa zone la plus chaude, une hypothèse est que la planète n'est pas encore totalement verrouillée, mais d'autres pistes sont aussi considérées. Des hypothèses à explorer pour mieux comprendre ces planètes extrêmes. ■

LUCAS STREIT

L. Dang et al., *Nature Astronomy*, en ligne le 22 janvier 2018

ARCHÉOLOGIE

LA PLUS ANCIENNE TOMBE SCYTHE



Le tumulus d'Arzhan 0 est situé dans la partie de la Sibérie où serait née la culture des Scythes. La tombe circulaire se distingue du paysage marécageux qui l'entoure par les végétaux qui y poussent.

L'archéologie progresse pour montrer que la culture des Scythes – un peuple de cavaliers nomades – est née il y a quelque 3000 ans en Sibérie. Avec des collègues, Gino Caspari, de l'université de Berne, a réussi à identifier la plus ancienne tombe princière scythe de Sibérie jamais trouvée. Elle remonte à l'âge du Bronze.

Cette structure circulaire d'environ 150 mètres de diamètre est isolée en terrain marécageux, à cinq heures de progression difficile en véhicule tout-terrain du plus proche point habité. Après avoir vérifié sur des images satellitaires qu'elle ressemble à un kourgane – c'est-à-dire, en russe, à un tumulus funéraire –, les chercheurs sont allés sur place pour la sonder. Ils ont pu prouver que ce tumulus, nommé Arzhan 0, a la même structure qu'Arzhan 1, situé à 10 kilomètres au nord-est. Or Arzhan 1 est d'une importance majeure, car c'est après sa fouille, dans les années 1970 par l'archéologue soviétique Mikhail Gryaznov, que l'on a commencé à comprendre où chercher les origines de la culture scythe: en Sibérie, du côté du haut plateau traversé par la rivière Uyk.

Arzhan 1 a été pillé, mais les chercheurs soviétiques ont établi qu'un prince et sa compagne y ont été inhumés accompagnés de très riches offrandes funéraires après un énorme banquet au cours duquel des personnes et des centaines de chevaux ont été sacrifiés. Arzhan 1, qui date du tournant du IX^e et du VIII^e siècles avant notre ère, passait pour la plus ancienne tombe princière scythe connue, mais la datation des bois trouvés à l'intérieur d'Arzhan 0 a révélé que cette tombe est antérieure et remonte au IX^e siècle avant notre ère.

En outre, son contenu pourrait être intact, puisqu'en réalisant leur sondage, les chercheurs ont trouvé un sol en partie gelé. Arzhan 2, un kourgane de l'âge du Fer datant du VII^e siècle avant notre ère, donne une mesure des trésors qui reposent peut-être à Arzhan 0: les archéologues allemands qui ont fouillé cette tombe au début des années 2000 y ont trouvé plus d'un millier d'objets d'or autour des deux défunts exhumés. Outre des armes magnifiquement ornées, les offrandes funéraires comprenaient des vases et des chevaux harnachés. Un collier en or massif pesait pas moins de deux kilogrammes. Que livrera Arzhan 0? À suivre! ■

F. S.

G. Caspari et al., *Archaeological Research in Asia*, en ligne le 11 novembre 2017