

Archéologie

Un temple mithraïque en Corse



Le bas-relief brisé trouvé dans les ruines du sanctuaire païen de Mariana avait la composition habituelle des représentations cultuelles du dieu Mithra (ci-dessus).

Outre des peuples locaux, la Corse romaine comptait deux colonies: l'une, Aleria, fondée par Sylla, et l'autre, Mariana, fondée par Marius. Les *Mariani* qui l'habitaient pratiquaient certaines des religions de l'Empire. La découverte, sur le site de la colonie (à Lucciana), d'un lieu de culte dédié au dieu Mithra, par Philippe Chapon et son équipe de l'Inrap, n'étonne donc pas, mais elle illustre la romanité des *Mariani*, qui comptaient des païens, certes, mais aussi certains des premiers chrétiens de l'île.

Comme le culte mithraïque s'exerçait initialement dans des

grottes naturelles, les *mithraea* étaient petits, exigus et sans fenêtres, afin d'imiter une cavité: au bout d'un couloir se trouvait une représentation du dieu Mithra tauroctone, c'est-à-dire en train de tuer le taureau. Celui de Mariana ne fait pas exception. Mesurant 11 mètres par 5, la salle de culte consistait en un couloir central surcreusé, bordé de deux longues banquettes larges de 1,8 mètre et limitées par un muret soigneusement enduit à la chaux. Deux niches voûtées en briques aménagées dans l'épaisseur des banquettes se faisaient face. L'une d'elles contenait encore trois lampes à

huile intactes. Divers éléments en marbre ont été exhumés, dont une tête de femme. Deux clochettes en bronze, de nombreuses lampes brisées et des pots à pâte fine pourraient avoir servi au culte. Une plaque de bronze et une de plomb portent des inscriptions – peut-être des *ex-voto*.

On sait que le culte mithraïque a disparu après 392, l'année de la victoire de Théodose I^{er} sur les derniers résistants païens. Leurs temples furent alors consacrés en églises ou détruits. Le bas-relief brisé de celui de Mariana suggère une destruction.

F. S.

De la bombe à la Lune

Le 16 juillet 1945, les États-Unis effectuaient le premier essai d'arme nucléaire de l'histoire, dans le désert du Nouveau-Mexique. La chaleur extrême dégagée par l'explosion a vitrifié une partie du sable sur un rayon de 350 mètres.

Frédéric Moynier, de l'Institut de physique du globe de Paris (IPGP) et ses collègues ont eu l'idée d'analyser la composition des verres produits afin de tester des scénarios de formation de la Lune. En effet, selon la théorie la plus probable, la Lune serait née d'une collision entre la Terre et un corps de la taille de Mars, il y a 4,5 milliards d'années. L'impact aurait conduit à un appauvrissement en éléments volatils dans les matériaux de la Lune.

Ce scénario est difficile à reproduire en laboratoire, mais les conditions de l'explosion d'une bombe nucléaire s'en rapprochent. Dans les sables vitrifiés, les chercheurs ont mis en évidence une raréfaction en zinc corrélée à la température locale lors de l'explosion nucléaire. Exactement ce qu'implique le scénario lunaire.

Physicochimie

La désagrégation d'une goutte alcoolisée

Les expériences de l'équipe d'Étienne Reyssat et de José Bico, de l'ESPCI à Paris, sont très belles. Sous l'influence de l'évaporation de l'alcool, une goutte d'un mélange eau-alcool déposée à la surface d'un bain d'huile explose en une myriade de gouttelettes.

Les chercheurs ont observé qu'un régime instable se déclenche si l'alcool représente au moins un tiers de la masse de la goutte. Celle-ci commence par s'étaler, atteint en quelques secondes un rayon de l'ordre du centimètre, puis se fragmente: le bord de la goutte éjecte une multitude de gouttelettes d'un diamètre inférieur au millimètre.

À partir de ce moment, le rayon de la goutte «mère» diminue et celle-ci finit par disparaître.

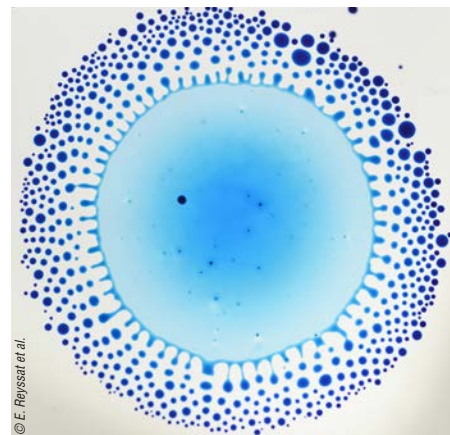
Que se passe-t-il? L'évaporation de l'alcool modifie localement la tension de surface de la goutte. Or les différences de tension de surface engendrent des écoulements: c'est l'effet Marangoni, surtout étudié sur un support solide (à l'œuvre par exemple dans la formation de «larmes» sur les parois d'un verre de vin). L'évaporation de l'alcool dans la goutte est maximale aux bords, où l'épaisseur est la plus faible. La variation de tension de surface à mesure que l'alcool s'évapore engendre un écoulement Marangoni

radial, du centre vers l'extérieur. À partir d'un certain point, les bords deviennent instables et se désagrègent. Des gouttelettes se forment. Du fait de la vitesse du flux Marangoni (un centimètre par seconde), elles semblent expulsées de la goutte mère.

Le mécanisme exact de l'instabilité reste à éclaircir, mais les chercheurs comprennent pourquoi le phénomène n'est pas visible lorsque le support est solide: les vitesses du flux étant alors trop faibles, les gouttelettes ne peuvent pas s'échapper.

S. B.

L. Keiser et al., *Phys. Rev. Lett.*, vol. 118, 074504, 2017



L'évaporation de l'alcool contenu dans une goutte déposée sur un film d'huile conduit à une spectaculaire explosion de gouttelettes.

Curieuses dunes de Tchouri

Les images de la surface de la comète Tchouri prises par la sonde *Rosetta* ont révélé des structures en forme de dunes. En outre, sur un intervalle de 16 mois, ces dunes se sont déplacées. *A priori*, le dégazage radial de la comète ne permet pas leur formation. Philippe Claudin et deux collègues, de l'École supérieure de physique et de chimie industrielles, à Paris, ont étudié la dynamique de l'atmosphère ténue. Ils ont montré qu'à l'approche du périhélie de la comète, des vents thermiques soufflaient entre la face éclairée et la face cachée du corps. Ces vents, assez denses, ont transporté les grains de la surface et les ont accumulés, ce qui a formé les dunes.

Un gecko perd sa peau

Une nouvelle espèce de gecko à écailles, *Geckolepis megalepis*, a été décrite par une équipe dirigée par Mark Scherz, de l'université Louis-et-Maximilien, à Munich, et Frank Glaw, du Muséum zoologique de Munich. Parmi toutes les espèces de geckos, *G. megalepis* a les plus grandes écailles. Il est aussi capable de les perdre au moindre toucher, ce qui peut l'aider à échapper à un prédateur. En quelques semaines, les écailles et la peau se régénèrent sans laisser de cicatrices.

Sécheresses voyageuses

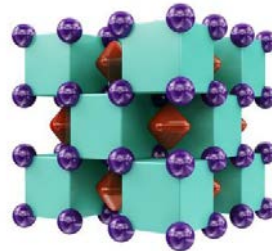
La plupart des épisodes de sécheresse évoluent au cours du temps, mais restent centrés sur une même région. En étudiant la dynamique spatiotemporelle des sécheresses entre 1979 et 2009, Julio Herrera-Estrada, de l'université Princeton, et ses collègues ont montré que dans près de 10 % des cas, ces phénomènes climatiques se déplacent parfois sur des distances importantes, entre 1 400 et 3 100 kilomètres. Ces épisodes de sécheresses sont souvent parmi les plus sévères et les plus dévastateurs pour les populations et l'agriculture.

Chimie

L'hélium se lie au sodium à haute pression

Dans le tableau périodique des éléments, l'hélium se place dans la dernière colonne, celle des éléments nobles. Comme ses comparses, il est chimiquement inerte : l'atome d'hélium ne se lie pas à d'autres, du fait de la très grande stabilité de son cortège électronique. Il existe cependant quelques rares exceptions de molécules peu stables ou faiblement liées impliquant de l'hélium.

Une façon d'obtenir des composés stables est d'augmenter la pression. Mais de telles molécules existent-elles pour l'hélium ? C'est bien ce qu'ont trouvé Artem Oganov, de l'université Stony Brook, aux États-Unis, et ses collègues. À partir d'une analyse numérique, ils ont étudié différentes configurations avec plusieurs éléments et ont montré que le sodium



La structure du Na_2He : en violet les atomes de sodium, en vert ceux d'hélium, en rouge les paires d'électrons.

semble pouvoir se lier de façon stable à l'hélium. Les chercheurs ont ainsi calculé que le composé Na_2He se formerait au-dessus de 160 gigapascals. Sa structure serait semblable à celle de la fluorine (CaF_2). Elle ressemble à un échiquier tridimensionnel où chaque intersection est occupée par un atome de sodium et chaque case

est alternativement occupée par un atome d'hélium ou une paire d'électrons. Les atomes d'hélium ne forment pas vraiment de liaison, mais leur présence exerce une influence sur les atomes de sodium et conduit à cette forte localisation des paires d'électrons. Ces derniers ne sont donc pas mobiles ; par conséquent, le composé est un isolant électrique.

Sous la direction d'Alexander Goncharov, de l'institut Carnegie pour la science, à Washington, les chercheurs ont utilisé une presse de diamant pour synthétiser Na_2He . Celui-ci s'est formé à partir de 113 gigapascals. Différentes analyses ont confirmé la structure et la stabilité du composé.

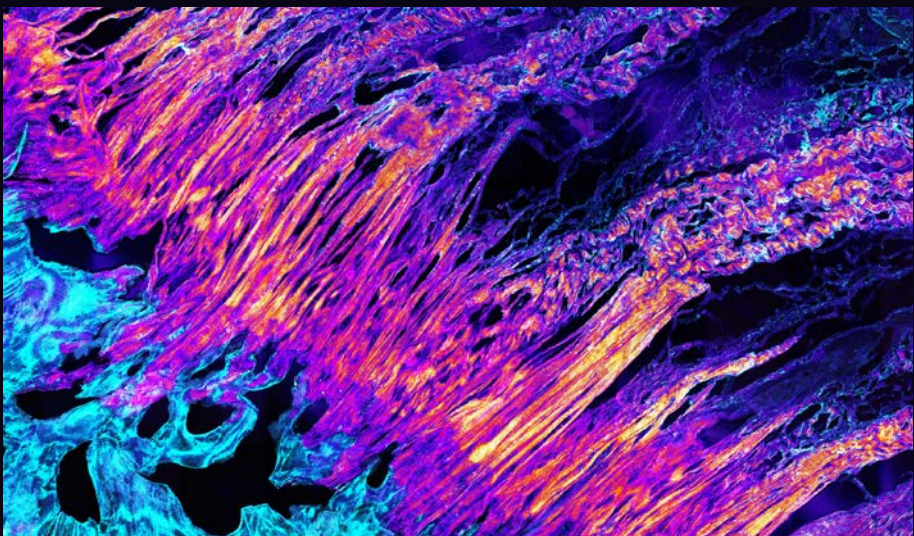
S. B.

X. Dong et al., *Nature Chemistry*, en ligne le 6 février 2017

Insolite

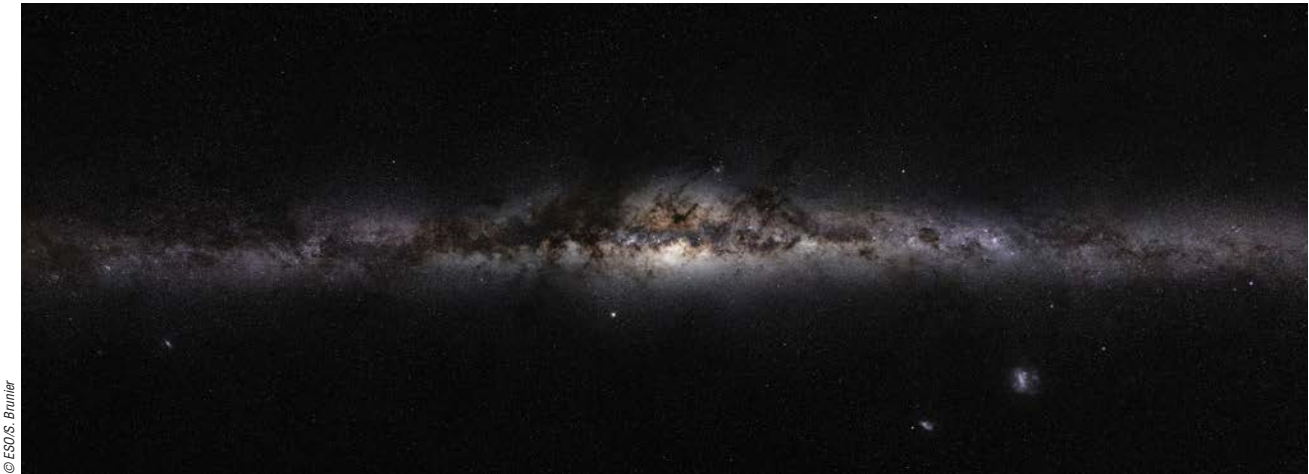
Agile talon

Le talon d'Achille n'était pas entièrement vulnérable. Entre le tendon (*en bas à gauche*) et l'os (*en haut à droite*) du talon, une zone de 0,5 millimètre d'épaisseur constituée de fibres de collagène assure à elle seule une connexion qui résiste à des charges équivalentes à plusieurs centaines de kilogrammes, quelle que soit l'orientation de la force appliquée. Leone Rossetti et Lara Kuntz, de l'université technique de Munich, et leurs collègues ont découvert ce tissu en scrutant la jonction au microscope confocal.



© Rossetti/Kuntz/TUM

Physique théorique



Intrication quantique : un test venu des étoiles

Pour mettre à l'épreuve le phénomène d'intrication quantique tout en éliminant la faille potentielle du libre arbitre de l'expérimentateur, les physiciens ont laissé la lumière venue d'étoiles lointaines choisir la configuration du dispositif...

La nature complotait-elle contre les physiciens? Probablement pas. C'est la conclusion à laquelle sont arrivés Anton Zeilinger, de l'université de Vienne, et ses collègues. La question survient dans certaines expériences de physique quantique, connues sous le nom de tests de Bell, dont le résultat pourrait être altéré selon que « le libre arbitre » des chercheurs est respecté ou non. Pour résoudre ce dilemme, les chercheurs ont utilisé la lumière provenant de deux étoiles lointaines.

L'enjeu de ces tests est de comprendre la nature de l'intrication quantique, un phénomène par lequel les propriétés de deux particules sont corrélées. Prenons, par exemple, deux photons intriqués, notés A et B, dont les polarisations sont toujours opposées. Tant qu'on ne les mesure pas, les états individuels des photons ne sont pas définis. En d'autres termes, on sait que le système global contient deux photons dont les polarisations sont opposées, mais on ne sait pas quel photon porte quel état de polarisation. Au moment où l'on mesure l'état de polarisation de A, celui-ci adopte

une orientation, et instantanément B adopte l'autre, quelle que soit la distance qui les sépare. Ce processus semble violer un principe de la relativité restreinte : aucune information ne se déplace plus vite que la vitesse de la lumière.

Pour Albert Einstein, cela ne s'explique que si la physique quantique est incomplète. Il existerait des variables cachées transportant une certaine information qui donneraient l'impression que les particules s'accordent sur leur polarisation. Pour Niels Bohr, l'intrication quantique est un phénomène non local : les particules A et B forment un « tout » qui ne dépend pas de la distance séparant ses constituants.

Comment savoir qui d'Einstein ou de Bohr a raison? En 1964, le physicien nord-irlandais John Bell a développé une formule, les inégalités de Bell, qui permet de trancher le débat. Jusqu'à présent, le caractère non local a été confirmé par diverses expériences. Cependant, celles-ci sont difficiles à réaliser et les conclusions ne tiennent qu'au prix de certaines suppositions. Il existe des « échappatoires » susceptibles de remettre en question les résultats.

L'une d'elles concerne le libre arbitre du physicien pour configurer les dispositifs de mesure. En effet, un phénomène du passé (variables cachées) pourrait avoir une action causale sur la configuration des détecteurs. Si les choix des physiciens sont limités d'une façon ou d'une autre, les résultats sont peut-être truqués.

Pour écarter cette hypothèse, l'équipe d'Anton Zeilinger a utilisé deux étoiles situées à plus de 500 années-lumière. La longueur d'onde de chaque photon capté en provenance de ces astres a été définie il y a donc plus de 500 ans. Les chercheurs ont servi sur les longueurs d'onde ainsi obtenues la configuration de chacun des deux détecteurs qui mesurent l'état de polarisation des photons intriqués. Les résultats conduisent à une violation des inégalités de Bell, donc l'intrication quantique est non locale. Ainsi, si un mécanisme impliquant les variables cachées a influé sur le libre arbitre des chercheurs, il doit avoir agi il y a plus de 500 ans!

S. B.

J. Handsteiner et al., *Phys. Rev. Lett.*, vol. 118, 060401, 2017

Les physiciens ont utilisé la lumière émise par des étoiles il y a plus de 500 ans dans la Voie lactée pour s'assurer que la nature ne « complotait » pas contre eux dans l'expérience du test de Bell. En exploitant des sources de plus en plus lointaines – étoiles, quasars ou même le fond diffus cosmologique –, ils repousseront les limites sur cette hypothèse.

Paléontologie

Du vivant il y a plus de 3,77 milliards d'années

Nous ignorons où la vie a commencé sur Terre. Une possibilité est que son berceau soit le voisinage d'une source hydrothermale sous-marine. D'où le caractère fascinant des fossiles de microorganismes enfermés dans les sédiments ferrugineux d'une source hydrothermale active il y a entre 3,77 et 4,28 milliards d'années, que vient de mettre au jour l'équipe de Matt Dodd, de l'université de Londres.

Ces microstructures proviennent de la formation de Nuvvuagittuq, au Québec. Elles se présentent sous la forme de tubes et de filaments d'hématite (oxyde de fer) d'échelle micrométrique, que leurs morphologies et assemblages minéraux rapprochent des microorganismes filamenteux observés dans les sources hydrothermales actuelles



Ce filament trouvé dans la formation de Nuvvuagittuq ressemble aux structures formées par des microorganismes vivant dans les sources hydrothermales actuelles et à leurs fossiles d'époques diverses.

et des microfossiles de ces formes de vie d'époques géologiques diverses. Pour leur part, les roches de Nuvvuagittuq contiennent du carbone peu diversifié, sous la forme d'inclusions de graphite au sein de structures de carbonate et de phosphate. Une structure qui ressemble à celle

que produirait l'oxydation d'une biomasse. Ainsi, de la matière organique semble avoir existé près de sources hydrothermales il y a plus de 3,77 milliards d'années, quelque 800 millions d'années après la formation de la Terre.

F. S.

Nature, vol. 543, pp. 60-64, 2017

La fièvre des poissons

Infectés par un virus, les poissons augmentent leur température corporelle en allant dans de l'eau plus chaude. Une étude conduite par Alain Vanderplasschen, de l'université de Liège, a mis en évidence ce phénomène de fièvre comportementale, déjà observé chez d'autres animaux à sang froid. Dans un bassin à gradient de température, les carpes saines restent dans l'eau à 24 °C. Celles qui sont infectées par un virus se déplacent vers l'eau à 32 °C et survivent à leur infection. Une molécule, TNF- α , intervient dans le déclenchement de ce comportement. TNF- α induisant aussi la fièvre chez l'homme, notre ancêtre commun se défendait sans doute déjà par un mécanisme thermique similaire il y a plus de 400 millions d'années.

LES RENDEZ-VOUS DU MUSÉUM

Entrée gratuite

Au Jardin des Plantes

Détails sur mnhn.fr, rubrique : "Les rendez-vous du Muséum"

POUR LA
SCIENCE

CONFÉRENCES

Cycle Quand tourisme responsable rime avec biodiversité

Lundi 3 avril - 18h : Accueillir le public dans les Espaces naturels sensibles, l'exemple du département de l'Essonne

D. Pecquet, chef de service du Conservatoire des Espaces naturels sensibles, Conseil départemental de l'Essonne

FILMS

Cycle Pousse-Pousse (pour les enfants à partir de 5 ans)

Samedi 22 avril - 16h : La petite fabrique du monde (42'). Programme de 6 films

MÉTIER DU MUSÉUM

Dimanche 23 avril - 15h : Bioacousticien, *J. Sueur*

TABLE-RONDE

Cycle en lien avec l'Année internationale du Tourisme durable pour le développement

Lundi 24 avril - 18h : Tourisme sportif et biodiversité. Cas de Fontainebleau Animée par *J-P. Siblet*, directeur du service Patrimoine naturel Muséum, avec *D. Bauchard*, président de l'association des Amis de la Forêt de Fontainebleau, *M. Liron*, géologue, vice-présidente de l'association des Naturalistes de la Vallée du Loing et du massif de Fontainebleau, et *J-M. Martin*, directeur de la Réserve de biosphère de Fontainebleau-Gâtinais

Auditorium de la Grande Galerie de l'Évolution
36 rue Geoffroy St-Hilaire, Paris 5^e

Embryologie

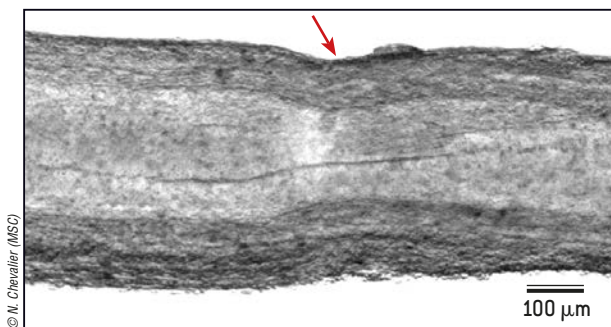
Comment l'intestin apprend à digérer

Quand vous avalez vos céréales le matin, la progression du bol alimentaire dans l'intestin se fait grâce à la contraction des muscles des parois. Ce phénomène automatique, appelé péristaltisme, est géré par le système nerveux entérique, intrinsèque à l'intestin. Pour mieux le comprendre, Nicolas Chevalier, du laboratoire Matière et systèmes complexes (université Paris Diderot, CNRS, Sorbonne-Paris-Cité), à Paris, et ses collègues ont étudié son apparition dans l'intestin de l'embryon de poulet. Ils ont constaté que le péristaltisme se déclenche au moment où apparaissent les muscles lisses de la paroi intestinale, avant même la connexion de l'intestin au système nerveux entérique. Les chercheurs ont aussi montré qu'il se développe indépendamment du reste de l'organisme et de la taille de l'intestin : mis en culture, l'intestin embryonnaire produit des contractions de plus en plus puissantes au cours du temps, bien que sa taille n'augmente pas. Une explication possible est la suivante : les ondes de contraction résulteraient d'une instabilité dynamique (une onde solitaire) qui se propagerait de cellule en cellule dans le tissu musculaire. Les neurones, accolés aux muscles, amplifieraient cette dynamique primitive et en prendraient le contrôle plus tard.

Au stade embryonnaire, la contraction de l'intestin n'a aucun rôle nutritif, puisque l'embryon est alimenté par voie veineuse. Son éventuel rôle physiologique reste donc à définir. En matière de digestion, notre curiosité est encore loin d'être rassasiée !

Aline Gerstner

N. R. Chevalier et al., Plos One, 21 février 2017



Chez l'embryon de poulet, l'intestin est très tôt parcouru d'ondes de contraction (flèche) indépendantes du reste de l'organisme, et notamment de l'activité neuronale.

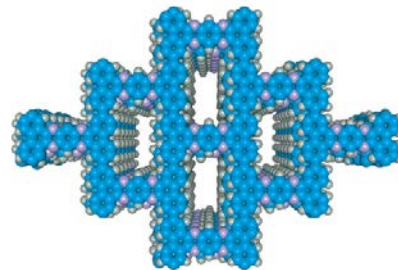
Chimie

Des polymères organiques pour remplacer le graphène

Isolé en 2004, le graphène, matériau bidimensionnel constitué d'atomes de carbone agencés en hexagone, présente des propriétés électroniques et mécaniques exceptionnelles. Néanmoins, le manque de modularité de sa structure limite ses applications et ses performances. Afin de contourner cette difficulté, Wei Liu et ses collègues de l'université nationale de Singapour ont synthétisé des analogues organiques du graphène.

La difficulté dans la fabrication de tels matériaux réside dans l'organisation des unités de base, qui sont ensuite liées entre elles pour constituer un polymère 2D. Jusqu'à présent, les seuls exemples de matériaux organiques plans et réguliers ont été réalisés à l'aide de liaisons carbone-azote. Mais ces liaisons n'ont pas la robustesse des liaisons carbone-carbone du graphène. Et les tentatives de synthèse n'ont conduit qu'à des solides amorphes ne présentant aucune régularité de structure.

Wei Liu et son équipe ont choisi de préorganiser les pré-curseurs, des composés plans tétrabromés nommés 2-TBQP, avant l'étape de polymérisation. Ils ont tout d'abord réalisé un cristal de 2-TBQP, dans lequel les monomères sont parfaitement organisés et alignés. Puis, en chauffant à 520 °C, ils ont provoqué la débromation des monomères. Ceux-ci se lient alors à leurs voisins *via* quatre liaisons



carbone-carbone, formant le polymère organique plan (ci-dessus).

Le solide cristallin ainsi obtenu est constitué d'un assemblage de feuillets plans (tout comme le graphite est constitué de feuillets de graphène), que Wei Liu et son équipe ont ensuite exfolié en minces couches à l'aide d'un simple ruban adhésif.

Les feuillets de ce polymère 2D ont été caractérisés par microscopie électronique. Leur structure est très régulière. Les chercheurs ont aussi montré l'intérêt de ce nouveau matériau comme anode pour des batteries sodium-ion. La structure poreuse permet la libre circulation des ions sodium lors des cycles de charge et de décharge. Elle confère à la batterie une stabilité et une capacité encore jamais atteinte, y compris avec des anodes en graphène.

Cette méthode de synthèse pourrait être généralisée à d'autres équivalents organiques du graphène.

Martin Tiano

Wei Liu et al., Nature Chemistry, en ligne, 16 janvier 2017

La biodiversité influe sur la floraison

On savait que le réchauffement climatique tend à avancer la date de floraison des plantes. Amelia Wolf, de l'université Columbia, et ses collègues ont montré que la perte de diversité dans un type de prairie californienne a un effet similaire. Les chercheurs ont observé la floraison dans des portions de terrain où ils avaient limité le nombre d'espèces. La plupart des plantes présentes fleurissaient plus tôt. Les variations d'humidité, de température et de concentration en azote dans le sol pourraient expliquer cet effet.

Perturbateurs endocriniens et cerveau

Les hormones thyroïdiennes sont essentielles pour le développement du cerveau des vertébrés. Chez l'homme, une concentration anormale de ces hormones aux stades précoces du développement embryonnaire est associée à un déficit de QI et à une modification de la structure cérébrale de

l'enfant. Jean-Baptiste Fini, du Muséum national d'histoire naturelle, à Paris, et ses collègues ont montré sur des embryons de grenouilles qu'un mélange de quinze substances connues comme perturbateurs endocriniens et présentes dans des produits courants modifie le fonctionnement de ces hormones et le développement cérébral.

Suivez les dernières actualités de Pour la Science sur les réseaux sociaux



Retrouvez plus d'actualités sur www.pourlascience.fr

ENTRETIEN

« La médecine personnalisée n'est pas la révolution que l'on croit »

Les ambitions de la médecine personnalisée sont-elles survendues ? Sans doute en termes de prévention, mais elle devrait améliorer le diagnostic et le traitement de certaines maladies dans un avenir proche.



Béatrice DESVERGNE est médecin et professeure de biologie à l'université de Lausanne, en Suisse.

En décembre 2016, le ministère chargé de la santé a lancé un appel à projets pour la mise en œuvre et l'évaluation de deux plateformes de séquençage très haut débit à visée sanitaire. La construction de ces deux plateformes constitue la phase pilote du plan France médecine génomique 2025, annoncé en juin 2016, qui vise à développer la médecine personnalisée *via* le séquençage du génome et prévoit la création de douze plateformes de ce type, ainsi que de dispositifs pour engranger les informations et les traiter. Le rapport d'Aviesan (l'Alliance française pour les sciences de la vie et de la santé) qui a abouti à ce plan de 670 millions d'euros parle d'un changement de paradigme en médecine. Entre-t-on réellement dans une nouvelle ère ? Que peut-on attendre de la médecine personnalisée ? Le point avec Béatrice Desvergne, biologiste des systèmes complexes à l'université de Lausanne, en Suisse.

POUR LA SCIENCE

Qu'appelle-t-on médecine personnalisée aujourd'hui ?

BÉATRICE DESVERGNE : Le terme a d'emblée provoqué des réactions, car il suggérerait que la médecine personnalisée n'existait pas auparavant, ce qui

est faux. Depuis longtemps, le médecin adapte les traitements à son patient en fonction des différentes informations récoltées à son sujet. Mais depuis une dizaine d'années, ce terme a pris une autre signification avec l'avènement de la biologie des systèmes, qui s'appuie sur l'acquisition de données aussi exhaustives que possible sur un système biologique. L'idée est d'interpréter de façon judicieuse ce vaste ensemble de données afin d'améliorer notre compréhension du vivant et de ses pathologies, et de cibler les traitements de façon plus spécifique en fonction des données liées à chaque patient.

D'autres dénominations ont été proposées, telles que médecine de précision, stratifiée ou 4P (personnalisée, prédictive, préventive, participative) en fonction de ce que l'on souhaitait mettre en avant. Mais le terme « médecine personnalisée » a continué à être utilisé dans la communication. Il ne faut donc pas trop se focaliser sur le mot « personnalisée », mais sur ce que l'on met derrière.

PLS

On fait souvent l'amalgame avec la médecine génomique. La médecine personnalisée se résume-t-elle à celle-ci ?

B. D. : Le principal déclencheur de la médecine personnalisée a été le séquençage du génome.

Aujourd'hui, on séquence le génome d'une personne pour moins de 1 000 euros, et séquencer le génome entier de chaque individu fait partie des réalités de demain. Cette connaissance du génome de chaque individu laisse espérer qu'en comprenant la contribution de chaque gène au fonctionnement de l'organisme humain, on va comprendre les effets des altérations ou simplement des variations d'un individu à un autre. À partir de cette information, on déduira, grâce à un algorithme qui n'est pas encore dessiné, les risques d'avoir telle ou telle pathologie et, surtout – ce qui commence à être fait aujourd'hui – comment telle personne est susceptible de répondre à tel traitement. C'est pour cela qu'il y a confusion entre médecine génomique et médecine personnalisée, même si cette dernière est bien plus large en théorie.

PLS

Quelles sont les autres informations que l'on pourrait exploiter ?

B. D. : Dans la seconde moitié du XX^e siècle, le développement de la nouvelle biologie moléculaire, très centrée sur l'étude des gènes, a conduit à penser qu'on allait comprendre toute l'organisation du vivant en étudiant les interactions moléculaires. De fait, on a appris énormément, mais cela n'a pas permis de comprendre la complexité de l'organisme