

DES AIMANTS 2D

Depuis que les physiciens ont réussi à produire du graphène, en 2004, de nombreux matériaux composés d'une seule couche atomique ont été étudiés. Ils présentent diverses propriétés, mais le ferromagnétisme (une aimantation permanente) manquait à l'appel. C'est maintenant chose faite grâce à deux équipes, dont celle de Cheng Gong, de l'université de Californie à Berkeley, qui s'est intéressée au triiodure de chrome (CrI_3).

Ce matériau, composé de couches empilées que l'on peut enlever une à une, comme lorsqu'on obtient du graphène à partir du graphite, est ferromagnétique au-dessous de 61 kelvins (-212°C). Sous la forme d'une couche monoatomique, le CrI_3 conserve ses propriétés ferromagnétiques jusqu'à 45 kelvins (-228°C). Avec deux couches, l'aimantation disparaît, mais réapparaît si l'on rajoute d'autres couches. Les chercheurs comptent maintenant étudier en détail les propriétés de ce matériau. ■

S. B.

Nature, vol. 546, pp. 265-269, 2017 ;
ibid., pp. 270-273

AUX SOURCES DU XÉNON

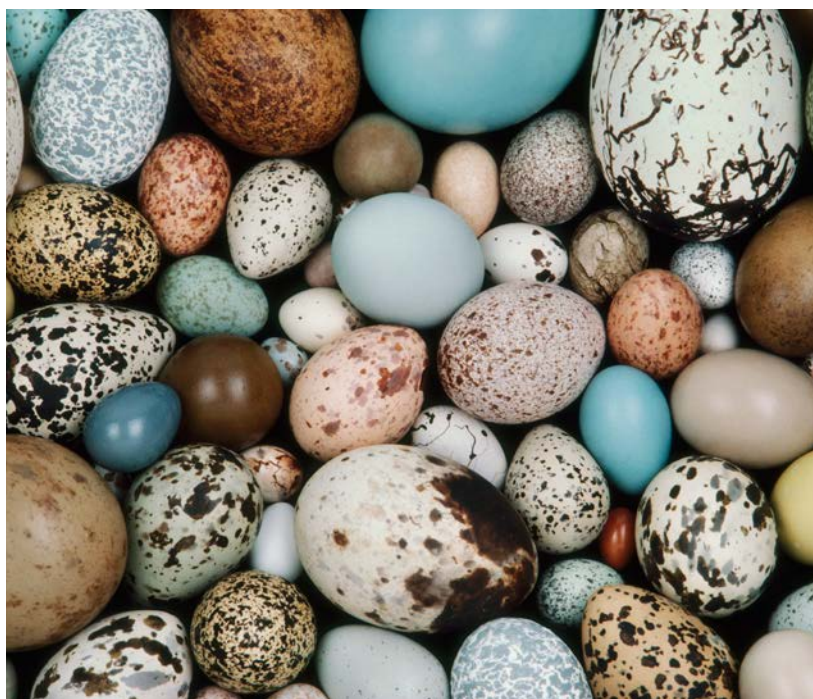
L'origine du xénon présent en d'infimes traces dans l'atmosphère posait question. Sa composition isotopique diffère de celle de sources connues : le vent solaire et les météorites chondritiques. Bernard Marty, de l'université de Lorraine, et ses collègues ont analysé le xénon émis par la comète Tchouri grâce à l'expérience Rosina de la sonde *Rosetta*. Ils ont montré que le xénon cométaire est pauvre en isotopes lourds (^{134}Xe et ^{136}Xe) et riche en isotopes légers (surtout ^{129}Xe). Ils en déduisent qu'environ 20 % du xénon de l'atmosphère terrestre provient des comètes, le reste probablement de météorites chondritiques.

Pour ces chercheurs, leurs résultats renforcent l'idée selon laquelle les comètes ont largement contribué à la constitution de l'atmosphère terrestre. Une théorie pourtant mise à mal fin 2014, lorsque les données de *Rosetta* ont montré que l'eau terrestre n'avait pas la même signature isotopique que celle présente sur Tchouri. Une affaire à suivre... ■

M. T.

B. Marty *et al.*, *Science*, vol. 356, pp. 1069-1072, 2017

FORME DES ŒUFS : LE VOL A SON RÔLE



L'œuf de poule, asymétrique et le plus souvent beige, n'est pas très représentatif de la diversité de formes, tailles et couleurs que l'on constate dans l'ensemble des œufs d'oiseaux.

Sphérique, elliptique ou encore conique, il existe une grande variété d'œufs. Cela fascine les humains depuis longtemps, avec une question récurrente : pourquoi les œufs des oiseaux ont-ils évolué en différentes formes et comment ? Afin de résoudre cette énigme, l'équipe de Mary Stoddard, de l'université de Princeton, a adopté une approche interdisciplinaire mêlant mathématiques, physique et biologie. Ces chercheurs ont créé un programme informatique afin de déterminer les caractéristiques d'environ 50 000 œufs représentant 1 400 espèces. Ils ont ensuite classé ces objets en fonction de deux paramètres géométriques : l'asymétrie et l'ellipticité.

On sait depuis plusieurs années que la membrane qui tapisse l'intérieur de l'œuf joue un rôle majeur, plus important que la coquille elle-même, dans la forme de l'œuf. Les chercheurs ont constaté que l'épaisseur de la membrane était différente d'un pôle à l'autre de leur classification. Mary Stoddard et ses collègues ont modélisé l'œuf en prenant en compte les propriétés de la membrane et ont ainsi réussi à engendrer l'ensemble des formes d'œufs observées dans la nature. Il restait à comprendre pourquoi il existe une telle diversité de formes.

À partir de leurs données, les chercheurs ont établi des rapprochements entre les caractéristiques des œufs et le mode de vie des oiseaux correspondants. Ils ont ainsi déterminé plusieurs facteurs liés à la forme des œufs : la masse de l'adulte, la localisation et le type de nid, la taille de la couvée et, plus étonnant, l'efficacité du vol. Mary Stoddard et ses collègues ont en effet trouvé que les oiseaux les mieux adaptés au vol, comme les albatros, tendent à avoir des œufs plus asymétriques. Une constatation qui reste à élucider. ■

C. D.

M. C. Stoddard *et al.*, *Science*, vol. 356, pp. 1249-1254, 2017



ARCHÉOLOGIE

AMAZONIE

Stéphen Rostain

Belin, 2017

334 pages, 22 euros

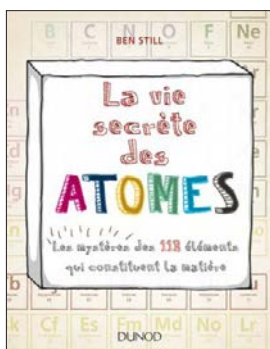
Des «Lilliputien(s) dans la démesure de la forêt» ayant «accompli une œuvre de géant»... Voilà la vision paradoxale des Amérindiens que se forment les Européens découvrant l'Amazonie à la fin du XVI^e siècle. Ces Indiens nus et armés de bâtons partagent leurs principaux traits avec Hercule, dont les douze travaux servent à l'auteur de métaphore pour évoquer leurs colossales réalisations dans un monde hostile. Pour autant, le milieu amazonien n'a rien de grec: ses immenses forêts humides s'opposent aux terres morcelées et arides de l'Hellas; elles constituent en outre un espace sans écrit ni histoire.

Son fil conducteur, l'auteur le suit cependant selon un ordre bouleversé: il commence par les Amazones, ces guerrières mythiques qui symbolisent le monde inconnu – celui des Encyclopédies médiévales –, que découvrent les nouveaux arrivants, éberlués. Pour se limiter à quelques exemples, le nettoyage des écuries d'Augias trouvera son équivalent dans l'aménagement du territoire, avec ces champs surélevés évitant la furie du fleuve tout en bénéficiant de ses apports fertilisants. La peau du lion de Némée, dont se pare le héros, est une parure empruntée au monde sauvage tout comme celles, plus éphémères, des plumes et produits végétaux utilisés lors des rituels.

Sur un ton plein d'humour, l'auteur s'attache à ressusciter des sociétés qui ont su, ici comme à l'autre bout du monde, s'adapter à un milieu difficile, toutes choses désormais bien documentées par l'archéologie, dont on n'imaginait pas qu'elle puisse s'exercer ici. Il montre comment ce milieu a vu naître des cultures spécifiques et originales, et non importées du milieu andin, avec des réseaux commerciaux sous-tendant toute une organisation sociale, parfois déconcertante lorsqu'il s'agit de rituels funéraires ou des pratiques de cannibalisme.

Ainsi se révèle un monde resté trop longtemps méconnu et incompris.

NADINE GUILHOU
UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER



PHYSIQUE-CHIMIE

LA VIE SECRÈTE DES ATOMES

Ben Still

Dunod, 2017

192 pages, 19,90 euros

En 1869, Dmitri Mendeleïev proposait une classification des éléments fondée sur une périodicité de leurs propriétés, mais empirique. Ce n'est qu'à la veille de la Première Guerre mondiale que l'on découvre sa signification profonde. Pour autant, le célèbre tableau périodique des éléments de Mendeleïev reste encore un mystère pour beaucoup de personnes. Comment le lire? Que signifie-t-il?

L'auteur présente les éléments par familles. Chacune d'elles a d'abord droit à une présentation générale, qui met en valeur les propriétés communes. La fiche de chaque membre suit, avec ses traits particuliers. Ce corps de l'ouvrage est précédé d'une explication de la structure atomique et de l'ordre de remplissage des couches électroniques, ainsi que d'une notice de lecture de l'évolution des propriétés des éléments par les lignes et colonnes du tableau. Le tout est agrémenté de dessins qui rendent la lecture divertissante, ce qui devrait plaire aux chimistes en herbe, aux collégiens et lycéens curieux d'en savoir plus.

Seul bémol: il ne faut pas prendre au pied de la lettre certaines informations d'ordre historique, car quelques incohérences sont à relever. Ainsi, le fait de rendre Robert Boyle quasi contemporain de Henry Cavendish (en fait, cent ans les séparent) ou celui d'accorder une part à Antoine Lavoisier au début du livre pour la retirer plus loin... Prenons avant tout ce livre comme il se propose: agréable à lire ou à feuilleter ou pour découvrir les éléments les moins connus du grand public tels que les transuraniens ou les artificiels fugaces jusqu'au 118^e élément, le tout avec un code de couleurs qui renvoie au tableau périodique. En excellent pédagogue, l'auteur a mis à la disposition du grand public les clés pour comprendre le fameux tableau de Mendeleïev.

DANIELLE FAUQUE / GHDSO, ORSAY

