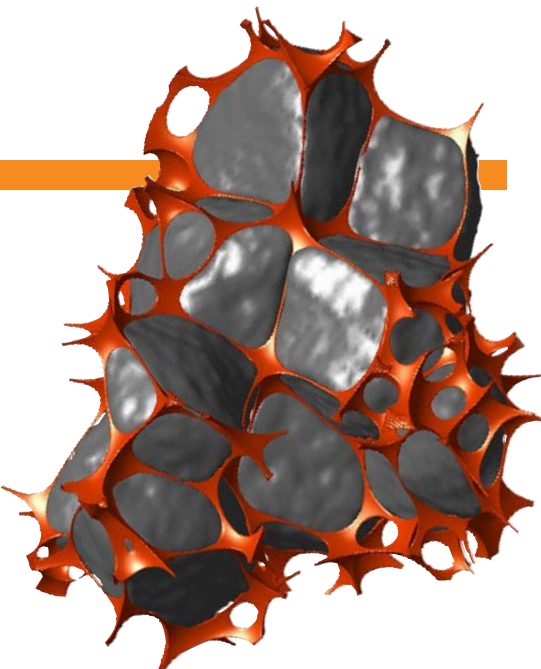


GÉOSCIENCES

PERCOLATION DE FER

Les planétésimaux, des corps d'une dizaine de kilomètres de diamètre, se sont formés, à l'instar de la Terre, dans les premiers temps du Système solaire par l'accrétion d'une multitude de météorites. Ces dernières étaient constituées d'un mélange indifférencié de métal et de roche silicatée. Or les planétésimaux présentent, comme la Terre, un noyau de fer. Comment cet élément a-t-il migré vers le centre de ces petits corps? Peut-être par percolation: le fer liquide se serait écoulé entre les grains de roche, comme l'eau dans le café moulu d'un percolateur. Mais les géophysiciens n'arrivaient pas à confirmer ce scénario par des expériences ou des simulations. Dans ces dernières, l'écoulement du fer liquide présentait des discontinuités et de grandes quantités de fer restaient dans le manteau rocheux.

Soheil Ghanbarzadeh, à l'université du Texas à Austin, et ses collègues ont identifié le problème: dans les simulations, les grains rocheux étaient de taille identique. Les chercheurs ont



Le fer liquide (en rouge) s'infiltre entre les grains irréguliers de la roche et dessine un réseau complexe.

donc fait une simulation plus réaliste, impliquant des grains de différentes tailles. Le fer liquide s'écoule alors mieux, et seuls 1 à 2% du fer présent initialement dans le manteau y restent piégés. Un résultat en accord avec la composition d'astéroïdes provenant de planétésimaux détruits. ■

S. B.

S. Ghanbarzadeh et al., *PNAS*, vol. 114(51), pp. 13406-13411, 2017

EN BREF

DE L'ART DE RANGER LES DÉS

Diego Maza, de l'université de Navarre, en Espagne, et ses collègues ont mis en vrac 25 000 dés dans un grand cylindre. Ils ont alors exercé sur le cylindre une suite de rotations autour de son axe dans les deux sens. Si l'accélération subie par les dés est supérieure à 0,5 g, les cubes atteignent un ordre maximal (une densité maximale) assez vite. À quoi ressemble cet ordre? Les dés s'organisent en couches horizontales superposées et suivant des cercles presque parfaitement concentriques dans chaque couche. Un résultat intéressant pour les industriels qui manipulent des matériaux granulaires. En effet, la méthode utilisée jusqu'à présent pour optimiser le volume occupé – par tapotement sur le côté du récipient – n'est pas toujours efficace.

CONFÉRENCES-DÉBATS

Les roches terrestres et les météorites : jeux de miroir

Lundi 29 janvier - 18h : De la minéralogie des premiers instants du Système solaire à la diversité minérale planétaire

Avec M. Roskosz, professeur de cosmochimie, Muséum

Lundi 5 février - 18h : Co-évolution minérale et biologique

Avec F. Guyot, minéralogiste, professeur au Muséum

Lundi 19 février - 18h : Les roches martiennes : les archives perdues de la Terre

Avec V. Sautter, géologue extraterrestre, directeur de recherche, Muséum

Lundi 26 février - 18h : La matière organique extraterrestre : entre mythes et réalités

Avec L. Rémusat, géochimiste, enseignant-chercheur, Muséum

UNE EXPO, DES DÉBATS

Autour de l'exposition *Météorites, entre ciel et terre*, animé par Marie-Odile Monchicourt, journaliste scientifique à France Info

Lundi 12 février - 18h : Catastrophes célestes, catastrophes terrestres

Avec M. Foessel, philosophe, Université de Bourgogne ; J.-B. Fressoz, historien des sciences, CNRS et M. Gounelle, cosmochimiste, Muséum

MÉTIER DU MUSÉUM

Dimanche 25 février - 15h : Météoritologue

Avec B. Zanda

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

{ Partagez les savoirs }

LES RENDEZ-VOUS DU MUSÉUM

Entrée gratuite

Au Jardin des Plantes

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

POUR LA
SCIENCE



VIRUS ZIKA ET MICROCÉPHALIE

En 2015, au Brésil, une flambée de cas de microcéphalie (un développement incomplet du cortex cérébral se manifestant par un crâne et un cerveau de tailles réduites) a été observée, touchant des milliers d'enfants. Le lien avec une infection de la mère par le virus Zika durant la grossesse est désormais prouvé. Une équipe menée par Laurent Nguyen, de l'université de Liège, et Marc Lecuit, de l'institut Pasteur, a mis en lumière un mécanisme par lequel l'agent pathogène trouble le développement du cortex cérébral.

D'une part, le virus perturbe la phase de la neurogenèse qui augmente le nombre de neurones produits; d'autre part, il favorise l'auto-destruction (apoptose) des neurones créés. Avec ces deux actions conjuguées, le nombre de neurones est très faible, ce qui conduit à une microcéphalie. ■

ALINE GERSTNER

I. Gladwyn-Ng *et al.*, *Nature Neuroscience*, vol. 21, pp. 63-71, 2017

CHIMIE

BATTERIE PAR GRAND FROID

À -40°C, les performances des batteries commerciales lithium-ion sont diminuées de 90%. En cause? Principalement la cinétique ralentie des ions lithium (Li⁺) dans le graphite qui compose les anodes des batteries de ce type. Ces ions sont les porteurs de charge qui se déplacent entre les électrodes; de leur mobilité et de leur adsorption à l'anode et à la cathode dépend la performance de l'accumulateur électrique.

Les solutions actuelles, notamment de préchauffage du dispositif, sont onéreuses et peu satisfaisantes. Yao Liu, de l'université Fudan, à Shanghai, et ses collègues ont mis au point une batterie à anode en carbone amorphe qui conserve une grande capacité d'adsorption des ions Li⁺. Résultat: la batterie a une puissance instantanée maximale bien supérieure aux batteries commerciales à température ambiante et conserve 67% de sa capacité à -40°C. ■

M. T.

Yao Liu *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, vol. 56(52), pp. 16606-16610, 2017

UN DINO PINGOUIN



Le fossile de *Halszkaraptor escuilliei* suggère qu'il s'agissait d'un dinosaure ressemblant à un pingouin à cou de cygne et museau de crocodile.

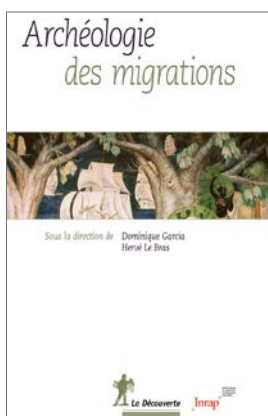
MPC D-102/109 a bien failli n'être qu'un canard à trois pattes, un fossile composite irrémédiablement douteux. Toutefois, après des vérifications et une étude poussée à l'ESRF, le synchrotron européen à Grenoble, une équipe de chercheurs menée par le paléontologue belge Pascal Godefroit l'a sorti des limbes scientifiques où l'avaient fait basculer les braconniers qui l'avaient illégalement mis au jour. Il s'avère qu'il s'agit d'une nouvelle espèce de dinosaure ressemblant à un pingouin à cou de cygne et museau de crocodile, qui a été nommée *Halszkaraptor escuilliei*.

À peu près de la taille d'un canard, MPC D-102/109 provient de la formation à grès orange de Djadochta, en Mongolie méridionale, datant de 75 à 71 millions d'années. D'après les paléontologues, ce fossile serait celui d'un jeune dromæosauridé (famille de dinosaures apparentée aux oiseaux) presque adulte. Son curieux mélange de caractéristiques le rapproche non seulement des oiseaux, mais aussi de nombreux animaux du passé et du présent pratiquant un mode de vie aquatique. Ainsi, le prémaxillaire (l'avant du museau) est aplati et occupe un tiers de la longueur du museau. La forme allongée de la mâchoire et le nombre de dents, qui semblent adaptés tant à la saisie des proies qu'à leur écrasement, évoquent la gueule allongée des crocodiles piscivores, tel le gavial. Détail remarquable, des canaux neurovasculaires partent d'une chambre à l'arrière du prémaxillaire et irriguent l'os entier du maxillaire. Selon les chercheurs, ils abritaient des organes sensoriels, sans doute utiles à la chasse. Alors que la queue des dromæosauridés était raide, il semble que celle de *Halszkaraptor* était souple. Au point d'onduler et d'aider à la nage? *Halszkaraptor* avait en outre un cou de cygne, souple et articulé, qui lui permettait peut-être de fouiller la vase ou de tendre son museau denté vers un poisson...

Ces traits suggèrent que l'animal pouvait passer du temps sur la terre ferme et dans l'eau. Sa queue, courte pour un dromæosauridé, permettait sans doute de garder un centre de gravité placé vers l'avant, créant une posture favorable à la nage et peut-être à la plongée. Ses membres antérieurs, courts, trempaient dans l'eau s'il nageait et servaient probablement de nageoires, comme chez un pingouin, s'il plongeait. Ses pattes postérieures ne semblent pas palmées: elles lui servaient avant tout à courir, puisque, comme tous les dinosaures, *Halszkaraptor* pondait à terre et donc y séjournait. Très vertical, le torse aurait favorisé une extension vers l'arrière des membres postérieurs, qui devait l'aider à courir. Un drôle de canard! ■

F. S.

A. Cau *et al.*, *Nature*, vol. 552, pp. 395-399, 2017



ARCHÉOLOGIE

**ARCHÉOLOGIE
DES MIGRATIONS**

Dominique Garcia
et Hervé Le Bras (dir.)

La Découverte/Inrap, 2017

392 pages, 24 euros

Voici un ouvrage qui replace la notion de migration dans une perspective historique et même préhistorique: pour reprendre le titre du second chapitre de l'introduction, *Homo* est en effet «le seul singe migrateur».

L'ouvrage, qui rassemble les actes d'un colloque international, est découpé selon les divisions traditionnelles en époque préhistorique, ancienne, médiévale, moderne et contemporaine. Le propos est riche et varié. D'amples fresques sur les déplacements de nos lointains ancêtres depuis l'Afrique jusqu'à l'occupation de l'ensemble des terres émergées côtoient des études concernant un espace plus restreint, comme les migrations phéniciennes en extrême Occident ou l'encadrement migratoire dans l'Empire romain. Océanie, expansion bantoue en Afrique, populations africaines arrivées malgré elles en Amérique à la suite de l'esclavage, les territoires concernés sont très divers, jusqu'à de microterritoires tels que le cimetière italien des Crottes, à Marseille.

La réflexion bénéficie de nombreux outils de recherche venant appuyer l'archéologie, avec l'utilisation de l'ADN ou de la linguistique pour saisir l'expansion bantoue ou le questionnement sur l'origine des Étrusques, abordée du triple point de vue de l'archéologie, de la linguistique et du fait religieux.

Cet ouvrage a surtout le mérite de mettre en évidence la dimension humaine d'une aventure multimillénaire, nous aidant par là à prendre une distance bienvenue vis-à-vis d'un phénomène d'actualité.

NADINE GUILHOU / UNIV. DE MONTPELLIER



MÉDECINE

**PRÉDIRE ET PRÉVENIR
LE CANCER**

Suzette Delaloge et Lionel Pourtau

CNRS Éditions, 2017

176 pages, 20 euros

Le cancer est une maladie multifactorielle, dont la genèse est cependant déterminée en grande partie par le patrimoine génétique. La banalisation du décryptage du génome et les techniques génomiques ont donc bouleversé les perspectives de la gestion du risque cancéreux. Ces techniques permettent idéalement de mieux anticiper le processus pathologique par des mesures préventives, bien avant les premiers signes cliniques. On peut désormais traiter une tumeur en fonction de ses spécificités génétiques et biologiques, mais aussi en tenant compte de l'environnement et du mode de vie du patient. Là se trouve l'enjeu de ce livre, écrit à quatre mains par une oncologue et un sociologue.

Désormais, l'histoire de la maladie ne commence plus par l'apparition des premiers symptômes, ni par la modification de marqueurs, mais dès la naissance, par la cartographie du génome. La prévention consiste alors à agir avant même le déclenchement du mal, car il est désormais possible de prédire à l'avance les sujets à risque et les médicaments potentiellement efficaces. Ainsi, une avancée décisive en cancérologie s'est produite, qui rend possible une médecine de précision ou personnalisée, à la fois prédictive, préventive et participative.

Cette nouvelle situation pose toutefois de nombreux problèmes éthiques, individuels, familiaux et sociétaux: la question de vouloir savoir ou pas, le déni du risque, vivre «comme si», la tentation eugénique du dépistage anténatal, les données massives sur le déterminisme médical de la population...

Ce livre a le mérite de poser clairement les enjeux d'une approche dorénavant banalisée de la prise en charge du cancer, et de mettre en garde contre les dérives et mésusages potentiels de cette approche.

BERNARD SCHMITT / CERNH, LORIENT

