

TECHNOLOGIE

IMPRIMER DU VERRE EN 3D

Bastian Rapp et ses collègues de l'institut de technologie de Karlsruhe ont mis au point un procédé pour imprimer en trois dimensions et avec une haute précision des objets en verre de silice.

Jusqu'à présent, c'était impossible, car pour obtenir du verre, et notamment du verre de haute qualité, des températures élevées et des produits chimiques agressifs sont nécessaires. Les chercheurs ont contourné le problème en incorporant des nanoparticules de silice dans une matrice monomère liquide. En utilisant la stéréolithographie, une technique d'impression 3D qui solidifie la matrice à l'aide d'un laser, il est possible de donner au matériau ainsi préparé des formes tridimensionnelles complexes comportant des détails de taille micrométrique. Le polymère obtenu est vitrifié par chauffage à 1300°C. D'après les chercheurs, le verre obtenu est dénué de pores et sa surface a une très faible rugosité (quelques nanomètres). Aussi transpa-



CHÂTEAU DE VERRE

Ce minuscule portail de château a été imprimé en verre par le nouveau procédé d'impression 3D.

rent que le verre classique, il peut être utilisé en optique. La technique inventée à Karlsruhe devrait même permettre de fabriquer des verres colorés. Comment? En ajoutant des sels métalliques appropriés, comme le font les verriers depuis des siècles. ■

ALINE GERSTNER

F. Kotz et al., *Nature*, vol. 544, pp. 337-339, 2017

EN BREF

UNE SUPERNOVA LENTILLÉE

Les lentilles gravitationnelles sont des objets massifs (galaxie, amas de galaxies) qui, en déformant l'espace-temps voisin, dévient la lumière d'une source en arrière-plan et peuvent alors en produire une image amplifiée, voire plusieurs exemplaires (la lumière empruntant plusieurs chemins de différentes longueurs). Ariel Goobar, du centre Oskar Klein, à Stockholm, et son équipe ont détecté quatre images d'une même supernova à travers une lentille gravitationnelle. Cette supernova est de type Ia, c'est-à-dire de celles qu'on utilise pour mesurer les distances dans l'Univers. En étudiant le temps mis par la lumière de chaque image, les chercheurs en apprendront plus sur l'expansion du cosmos.

4ÈME ÉDITION

Au cinéma le **Grand Action**
5 rue des Écoles, 75005, Paris

**UNIVERS
CONVERGENTS**

sciences-fictions-société

Le ciné-club de
l'Institut Henri Poincaré

Prochaines séances :

30 mai - *The private life of Sherlock Holmes*

27 juin - *The Big Short*

Le dernier mardi de chaque mois
En présence de Cédric Villani et de nombreux intervenants

Entrée libre sur réservation :
www.ihp.fr/cine-club-2017

En partenariat avec :

ihp Institut Henri Poincaré

NEUTRINOS ET URANIUM 235

Les neutrinos sont des particules qui existent en trois versions, ou saveurs. Ils ont la propriété d'«osciller», c'est-à-dire de passer spontanément d'une saveur à une autre. Lors de différentes expériences auprès de centrales nucléaires, sources d'antineutrinos (les antiparticules des neutrinos), le flux mesuré de ces particules, toutes d'une même saveur, était inférieur à la prévision théorique.

Deux explications ont été avancées: soit les antineutrinos oscillent vers un quatrième type de neutrino, dit stérile, soit le flux théorique d'antineutrinos produit par le combustible radioactif est erroné. Les physiciens de l'expérience *Daya Bay*, en Chine, confortent la seconde hypothèse et précisent que le problème viendrait du flux issu de l'uranium 235. ■

S. B.

Collaboration Daya Bay, en ligne, 4 avril 2017
<https://arxiv.org/abs/1704.01082>

ÉVOLUTION

UN TRÈS VIEUX CHAMPIGNON?

Depuis quelques années, les chercheurs découvrent des traces de vie dans la roche de la croûte océanique. Les cavités et les fractures auraient hébergé différentes formes de vie microscopique. Ainsi, dans du basalte de la formation Ongeluk, en Afrique du Sud, datée de 2,4 milliards d'années, Stefan Bengtson, du Muséum d'histoire naturelle de Suède, et ses collègues ont trouvé des fossiles en forme de filaments qui rappellent le mycélium des champignons.

La similarité de la structure avec des fossiles plus récents identifiés comme des champignons renforce cette hypothèse. Si elle se confirme, cela repousserait de près d'un milliard d'années l'apparition des premiers eucaryotes, jusque-là estimée à 1,4 milliard d'années. En outre, cette découverte ouvre de nouvelles perspectives sur la croûte océanique ancienne, qui aurait permis l'évolution d'organismes complexes. ■

S. B.

S. Bengtson et al., *Nature Ecology & Evolution*, vol. 1, n° 0141, 2017

DE L'ADN FOSSILE DANS LA BOUE !



Un ours est mort sur cette couche sédimentaire de la grotte de la Caune de l'Arago, à Tautavel, dans les Pyrénées orientales. Ses sédiments révéleront-ils que des humains l'ont foulée aussi ?

C'est une immense surprise: les fins sédiments des grottes contiennent de l'ADN identifiable, y compris de l'ADN humain! Autour de Svante Pääbo, de l'institut Max-Planck d'anthropologie évolutionniste, à Leipzig, une équipe internationale vient de démontrer qu'il est possible de détecter des traces génétiques d'espèces mammifères dans les sédiments de grottes. Qu'ont fait les chercheurs? Pour commencer, ils ont rassemblé 85 échantillons de sédiments provenant d'habitats en cavernes connus de Néandertaliens ou de Denisoviens (homínidés de Denisova); puis ils ont tenté d'en extraire de l'ADN mitochondrial de mammifères. Cet «ADNmt» provient non pas du noyau de la cellule, mais des mitochondries, les petits organites qui lui apportent son énergie. Le résultat est étonnant: alors que, selon l'expérience des paléogénéticiens, un milligramme d'os contient entre 34 et 9142 fragments d'ADNmt, la même masse de sédiments contient entre 30 et 4490 fragments d'ADNmt de mammifères.

Bien entendu, l'ADNmt trouvé dans les sédiments est noyé dans beaucoup plus d'ADN – surtout celui de microorganismes –, mais les paléogénéticiens savent trier les séquences grâce à leurs puissants programmes bio-informatiques. Ils ont ainsi identifié des mammifères de 12 familles: mammoth, rhinocéros à poils laineux, hyènes des cavernes et tachetées, ours des cavernes, bovidés, suidés (sangliers), équidés et canidés (loups)... Afin d'identifier la présence d'ADNmt humain, ils ont fabriqué, à partir d'une séquence de référence, des sondes spécifiques des espèces néandertalienne et denisovienne, conçues pour se lier à un fragment d'ADNmt complémentaire de ces espèces. Ils ont ainsi identifié entre 10 et 165 séquences néandertaliennes, dans les grottes d'El Sidrón (Espagne), de Trou Al'Wesse (Belgique) et de Denisova (Sibérie), où l'on sait par des fossiles que des Néandertaliens ont séjourné. Neuf échantillons extraits de la galerie et de la grotte de Denisova nous apprennent que les Denisoviens y ont vécu depuis les débuts de la sédimentation dans cette grotte, au Pléistocène moyen (il y a 781000 à 126000 ans). Les chercheurs n'ont pas pu identifier d'ADNmt dans quatre autres sites où des fossiles néandertaliens ont aussi été découverts. Ils expliquent cela par l'ancienneté des sédiments de deux d'entre eux et par le petit nombre des échantillons qui leur sont parvenus des deux autres. ■

F. S.

V. Slon et al., *Science*, en ligne le 27 avril 2017



INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

**LE MYTHE DE LA SINGULARITÉ
FAUT-IL CRAINDRE
L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ?**
Jean-Gabriel Ganascia

Seuil, 2017
144 pages, 18 euros

Certains s'en félicitent, d'autres s'en effraient: les machines vont prendre le pouvoir. Devenus autonomes, les systèmes conçus pour servir les humains se déploieront d'eux-mêmes et se grefferont sur la matière organique pour donner naissance à des cyber-organismes. Ainsi, l'homme cessera d'avoir prise sur son destin. Telle est la Singularité que, vers 1950-1980, la science-fiction imaginait. Jusque-là, rien là de choquant.

Aujourd'hui, par contre, des chercheurs, des roboticiens, des philosophes se réclamant de la science prétendent non plus imaginer, mais prévoir. Avec ceux-là, Jean-Gabriel Ganascia est sévère. Transhumanistes enthousiastes ou, au contraire, géants du Web déstabilisés à l'idée que leur pouvoir soit moins assuré qu'il n'en a l'air, ils se trompent – ou nous trompent. Par exemple, ils confondent autonomie technique et autonomie philosophique. L'autonomie technique est en cours de réalisation, mais rien n'autorise à affirmer que les machines sauront, sans concours humain, acquérir l'autonomie philosophique.

La prévision de la Singularité est obtenue en prolongeant des lois observées en période normale. Cette méthode, souligne Jean-Gabriel Ganascia, repose sur un axiome implicite d'uniformité: les conditions d'amélioration technique subsisteront. Voilà qui n'est pas acquis!

Un aspect inattendu du livre réside dans le rapprochement opéré entre goudrons de la Singularité et gnostiques. Selon les membres de ce courant religieux de l'Antiquité, un démiurge ayant usurpé le pouvoir de Dieu était responsable de l'imperfection du monde; dualistes, ils dissociaient le spirituel et le matériel; ils anticipaient une libération du temps grâce à laquelle certains accèderaient à l'Être Pur, mettant fin aux maux causés par le démiurge. Tel semble être l'état d'esprit des prophètes de la Singularité.

DIDIER NORDON / ESSAYISTE



HISTOIRE DES SCIENCES

**LES COULISSES DES
LABORATOIRES D'AUTREFOIS**
**Anaïs Massiot
et Natalie Pigeard-Micault**

Glyphe, 2016
100 pages, 12 euros

Les deux auteures de ce livre, l'une archiviste aux Ressources historiques du musée Curie et l'autre responsable des dites Ressources, y évoquent la vie à l'Institut du radium, depuis sa fondation jusqu'à la Seconde Guerre mondiale. Toutefois, leur propos n'est pas de relater les activités de recherche. Sans se limiter aux tâches accomplies dans les ateliers et laboratoires, elles ont exhumé des archives la vie des personnels modestes qui ont apporté leur concours au progrès de la lutte contre le cancer.

Souvent, c'est d'abord un homme qui est recruté par l'institut avant d'y trouver un emploi pour son épouse, puis pour un parent. Une partie de ce personnel constitue bientôt une petite communauté qui vit sur le campus Curie, espace bordé par les rues Saint-Jacques, Pierre-et-Marie-Curie et d'Ulm du cinquième arrondissement de Paris. Des appartements sont aménagés au dernier étage des pavillons, et des mariages résultent souvent des rencontres entre ces familles. Les besoins sont variés, allant des techniciens aux personnels de service, sans oublier les apprentis, garçons de laboratoire, infirmières, standardistes, jardiniers, etc. Citons enfin les personnels administratifs dont l'importance croît avec les activités de recherche et le nombre des patients traités pour un cancer. Le bon fonctionnement repose sur l'efficacité des secrétaires qui assurent les liaisons entre l'établissement et le patient, sa famille, son médecin habituel, et archivent les dossiers.

C'est une attachante galerie de personnalités qui nous est révélée avec bonheur par ce précieux petit ouvrage, face méconnue d'une institution créée en 1910 autour de Marie Curie et devenue l'institut Curie dans les années 1970.

JACQUES GAPAILLARD /

CENTRE FRANÇOIS VIÈTE, UNIVERSITÉ DE NANTES

