

EN BREF

HYPÉRION, UN PROTOSUPERAMAS

Grâce à l'instrument Vimos du VLT, au Chili, l'équipe d'Olga Cucciati, de l'Institut d'astrophysique à Bologne, en Italie, a découvert la plus grande et massive structure dans l'Univers lointain. Ce protosuperamas de galaxies, surnommé Hypérior par les chercheurs, a été observé dans l'Univers jeune de seulement 2,3 milliards d'années. Sa masse, supérieure à 10^{15} masses solaires, et sa structure déjà complexe surprennent. Comment un tel amas a-t-il pu se former aussi vite dans l'Univers primordial ?

LE FIL « EN ACIER » DE LA VEUVE NOIRE

Cette araignée produit des protéines, les spidroïnes, qu'elle stocke dans une glande sous la forme de micelles (des paquets nanométriques). Par pression, elle en extrait un fil, dont la formidable propriété de résistance restait à comprendre. Grâce à des techniques d'imagerie, Gregory Holland, de l'université d'État de San Diego, et ses collègues ont montré que, lors de l'extraction du fil, les sous-structures des micelles s'allongent et sont à l'origine de la résistance du fil.

ON RECONNAÎT PRÈS DE 5 000 VISAGES

Pendant une grande partie de leur histoire, les humains ont vécu par groupes de moins d'une centaine d'individus. Cependant, chaque individu semble pouvoir reconnaître bien plus de visages qu'une centaine. Rob Jenkins, de l'université de York, au Royaume-Uni, et deux collègues ont montré que, en moyenne, nous sommes capables de reconnaître près de 5 000 visages. Mais cette capacité varie beaucoup d'une personne à l'autre, même si les moins doués d'entre nous reconnaissent malgré tout environ 1 000 portraits !

PALÉONTOLOGIE

UN TÉTRAPODE AU LAOS

Emmenée par Jean-Sébastien Steyer, du Muséum national d'histoire naturelle et du CNRS à Paris, une équipe de paléontologues a découvert un chroniosuchien, c'est-à-dire un très ancien tétrapode prédateur. La découverte n'a rien d'anodin, tant sur le plan paléocologique que paléogéographique.

Il y a plusieurs années, en prospectant au Laos, Jean-Sébastien Steyer et son équipe ont repéré un bloc où affleurait une mâchoire. Une fois ce fossile extrait, dégagé et scanné, les chercheurs reconnurent un crâne de chroniosuchien du Permien (il y a 298,9 à 252,2 millions d'années). Nommé *Laosuchus naga*, ce «monstre crocodyloïde du Laos» menait une vie comparable à celle de nos crocodiles actuels, qui sont inféodés à l'eau douce. Les dents acérées de sa gueule suggèrent un régime surtout piscivore.

Le fait que *Laosuchus naga* soit un chroniosuchien du Laos est étonnant, puisque la roche du bassin sédimentaire de Luang Prabang dont il provient, datant d'environ 250 millions d'années, appartient à la plaque dite indochinoise. Or comme *Laosuchus naga* était inféodé à l'eau douce, ses ancêtres n'avaient pu y venir en traversant la mer. Qu'en conclure ? Qu'au Trias (il y a 252,2 à 201,3 millions d'années), la



Le très crocodyloïde crâne fossile du chroniosuchien *Laosuchus naga*, présenté sur ses quatre faces.

plaque indochinoise était – ou du moins fut pendant un temps – rattachée à la plaque eurasiatique, donc à la Pangée, cette grande terre qui, à l'époque, rassemblait tous les continents. Or, jusqu'ici, les géologues débattaient sur sa configuration. Pour autant, la connexion terrestre que prouve la découverte de *Laosuchus naga* avait déjà été proposée, après la découverte de certaines plantes fossiles et de dicynodontes, c'est-à-dire de reptiles mammaliens inféodés au milieu terrestre, qui eux non plus n'ont pas pu atteindre l'Indochine permienne à la nage! ■

FRANÇOIS SAVATIER

T. Arbez et al., *Journal of Systematic Paleontology*, en ligne le 27 septembre 2018

CHIMIE

PROTÉGER LES VIEILLES PIERRES

Les monuments en pierre de taille exposés aux intempéries sont altérés par l'acidité des pluies, qui rongent les calcaires, mais aussi par des colonies de bactéries qui forment des biofilms à leur surface et fragilisent leur structure. Alors que la protection contre ces deux fléaux est un enjeu majeur de la protection du patrimoine sculptural et architectural, les solutions peinent à émerger. Archismita Misra, de l'université d'Ulm, en Allemagne, et ses collègues proposent d'utiliser un type de liquide ionique, dénommé POM-IL (formé d'agrégats nanométriques d'oxydes métalliques et des ions ammonium), et déjà utilisé comme traitement de surface sur des métaux pour ses propriétés hydrophobes et biocides.

Les chercheurs ont badigeonné des pierres calcaires de POM-IL, selon un procédé



Comment protéger les gargouilles de la cathédrale Notre-Dame, à Paris, contre les attaques des pluies acides ?

transposable en conditions réelles. Soumises à des vapeurs d'acide acétique, afin d'imiter des pluies acides, et ensemencées avec des colonies de bactéries, les pierres avec revêtement n'ont subi quasiment aucun dommage, comparées à celles non badigeonnées de POM-IL. ■

MARTIN TIANO

A. Misra et al., *Angewandte Chemie Int. Ed.*, vol. 57(45), pp. 14926-14931, 2018

EN IMAGE

DU GAZ AU PLUS PRÈS DU TROU NOIR

Une équipe internationale de chercheurs, dont des membres du CNRS et des observatoires de Paris et de Grenoble, a fourni une preuve supplémentaire des plus convaincantes que le centre de la Voie lactée est bien occupé par un trou noir supermassif. Les astrophysiciens ont utilisé les observations d'une grande précision de l'instrument Gravity, qui combine par interférométrie la lumière reçue par les quatre télescopes du VLT, le *Very Large Telescope* de l'ESO (l'Observatoire austral européen) situé au Chili.

Tout laissait à penser que la source infrarouge Sagittarius A*, au centre de la Galaxie, est associée à un trou noir supermassif d'environ 4 millions de masses solaires. Mais comment s'en assurer? Le rayonnement de cette source serait lié à la présence d'un disque d'accrétion, un disque de matière (du gaz) s'accumulant autour du trou noir. Du fait des frottements dans le disque, la matière chauffe et émet un fort rayonnement électromagnétique. Mais la résolution des instruments utilisés jusqu'à présent ne permettait pas d'étudier en détail le disque. Grâce à Gravity, les astrophysiciens y ont repéré trois émissions infrarouges très lumineuses et transitoires, des « points chauds ». La précision de l'instrument a permis aux chercheurs de suivre leur mouvement orbital, et d'en déduire leur vitesse: ces points chauds se déplacent à environ 30% de la vitesse de la lumière, à une très courte distance du centre de Sagittarius A*. La simulation ci-contre reproduit les mouvements de gaz autour du trou noir et les émissions infrarouges associées (*en rouge*).

Le rayon de l'orbite des points chauds détermine une limite maximale à la taille de l'objet situé au centre de Sagittarius A*. Le rayon maximal est à peine trois fois supérieur à celui d'un trou noir théorique d'environ 4 millions de masses solaires. Or, en dehors des trous noirs, les physiciens ne connaissent pas d'état de la matière aussi compact. C'est donc un indice très fort que Sagittarius A* est bel et bien un trou noir. ■

S. B.

Collaboration Gravity, *Astronomy & Astrophysics*, vol. 618, L10, 2018



© ESO/Gravity Consortium/L. Calçada