

Quand le combustible se fait rare, le cœur de l'étoile s'effondre et libère une énorme quantité d'énergie qui arrache les couches externes de l'étoile dans une explosion de supernova, pouvant laisser derrière elle une étoile à neutrons ou un trou noir. Ces supernovæ créent un vent de particules qui peut gonfler des bulles autour d'un centre galactique.

Nous savons que le centre de la Voie lactée a été une région de formation stellaire intense dans un passé proche. Plusieurs milliers d'étoiles d'à peine six millions d'années entourent la région du trou noir central. Des étoiles suffisamment massives formées à la même période auraient eu le temps d'exploser en supernovæ. Elles auraient alors entraîné un vent de gaz chaud s'élevant de la partie centrale de la Galaxie, un souffle assez puissant pour gonfler les bulles.

Comme nous le voyons, l'histoire des bulles de Fermi est étroitement liée à l'histoire et à l'évolution de la Voie lactée. Les bulles peuvent nous permettre de comprendre les processus physiques par lesquels les trous noirs attirent la matière

environnante, et comment les rayons cosmiques de haute énergie interagissent avec le gaz interstellaire. Bien qu'il existe des structures semblables aux bulles de Fermi dans d'autres galaxies, les bulles de la Voie lactée permettent d'étudier ces systèmes de plus près.

L'une des propriétés les plus extraordinaires de ces bulles est qu'elles sont énormes et brillantes en rayons gamma, mais presque invisibles aux autres fréquences. Nous espérons que les nouvelles données du satellite *Planck*, qui a cartographié le rayonnement micro-onde sur l'ensemble du ciel, apporteront des indices importants. Nous essayons aussi de cartographier les bulles en rayons X, mais le champ de vue réduit des instruments actuels représente un sérieux défi pour des structures aussi vastes.

Après la découverte par Galilée de la nature de la Voie lactée, les astronomes ont mis trois siècles pour comprendre que notre Galaxie n'en est qu'une parmi des milliards d'autres. Avec un peu de chance, nous mettrons moins longtemps à comprendre la signification des bulles de Fermi. ■

■ BIBLIOGRAPHIE

A. Franckowiak et S. Funk, **Giant gamma-ray bubbles in the Milky Way**, *Physics Today*, vol. 67, pp. 60-61, juillet 2014.

W. Atwood et al., **Fermi : une fenêtre sur l'Univers extrême**, *Dossier Pour la Science*, n° 71, avril-juin 2011.

Meng Su et al., **Giant gamma-ray bubbles from Fermi-LAT : Active galactic nucleus activity or bipolar galactic wind ?**, *The Astrophysical Journal*, vol. 72(2), pp. 1044-1082, 2010.

france culture

C'EST POUR VOUS

LA MARCHÉ DES SCIENCES

AVENTURES SAVANTES AU FIL DE L'HISTOIRE

AURÉLIE LUNEAU / JEUDI 14H - 15H

EN PARTENARIAT AVEC SCIENCE

écoutez, réécoutez et podcastez l'émission sur franceculture.fr

QR code and social media icons (Facebook, Twitter)

TRÉSORS de la Terre

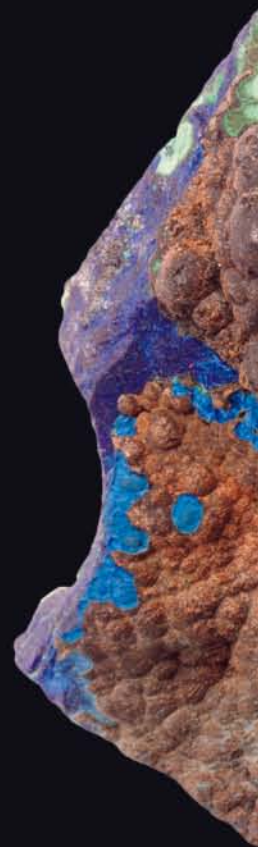
La Galerie de minéralogie du Muséum,
à Paris, rouvre ses portes au public
avec une exposition de plusieurs centaines
de ses plus beaux spécimens.
Aperçu sur quelques-uns de ces joyaux.

Maurice Mashaal

Parmi les plus importantes au monde, la collection de minéralogie du Muséum national d'histoire naturelle, à Paris, est riche de près de 130 000 spécimens. Le public va pouvoir en admirer certains des plus beaux : après une fermeture de dix ans pour travaux de rénovation, la Galerie de minéralogie a rouvert ses portes le 19 décembre 2014 en exposant environ 600 échantillons de minéraux et de météorites.

Le choix des pièces s'est fait sur des critères esthétiques, scientifiques ou historiques. Les visiteurs pourront contempler des minéraux bruts, des gemmes taillées ou non, une vingtaine de cristaux géants, des joyaux historiques tels que le Grand saphir de Louis XIV, des objets sculptés, des tables florentines... Un échantillonnage qui reflète la grande diversité de la collection de minéralogie, constituée et enrichie depuis près de quatre siècles grâce à des achats, des expéditions naturalistes, des dons ou des opérations de mécénat.

Cette collection et celles de géologie (quelque 334 000 spécimens de roches, 4 000 morceaux provenant de 1 500 météorites, un total de huit kilomètres de carottes de sédiments) sont conservées pour leur majeure partie dans la Galerie de minéralogie [et de géologie]. Ce bâtiment long de près de 200 mètres et datant des années 1830 est le premier, en France, à avoir été construit pour servir de musée. Sa réouverture au public n'est que partielle, l'espace de l'actuelle exposition n'occupant qu'une petite partie (250 mètres carrés) de la Galerie. Pour le reste, il faudra patienter encore quelques années ! ■



AZURITE ET MALACHITE

Cette pièce d'une dizaine de centimètres a été polie pour mettre en valeur les structures concentriques formées par l'azurite, bleue, et la malachite, verte. L'échantillon provient du gisement de Morenci, dans l'Arizona. Il fait partie de la donation Pierpont Morgan, un ensemble de plusieurs centaines de minéraux américains offerts au Muséum au début des années 1900 par John Pierpont Morgan (1837-1913), magnat de l'acier et du transport maritime, et qui fut propriétaire du *Titanic*.

Sauf mention contraire, toutes les photographies sont de Bernard Faye/MHN