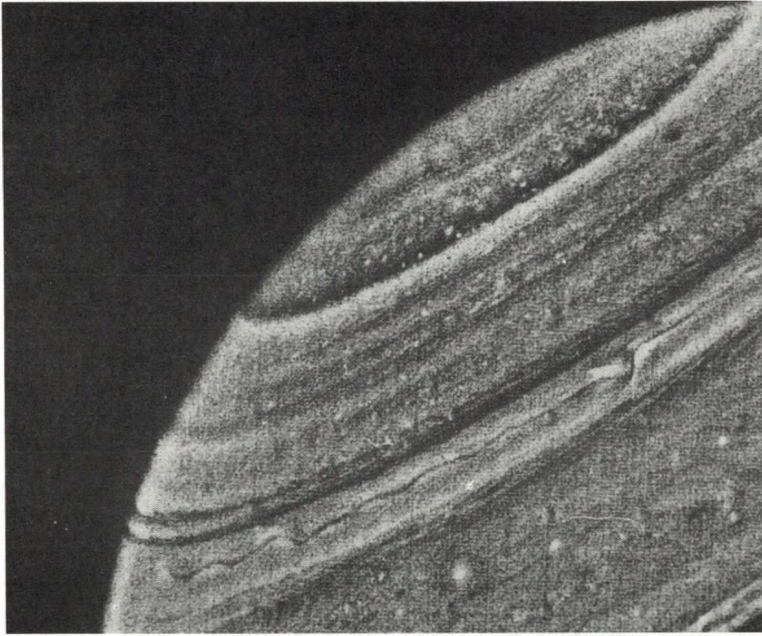

L'astronomie dans le monde

J. Manfroid

L'hexagone de saturne

Les sondes Voyager ont survolé les zones équatoriales des planètes Jupiter et Saturne. Aussi ne doit-on pas s'étonner que la plupart des analyses réalisées jusqu'à présent au moyens de ces données spatiales concernent principalement ces régions. On commence cependant à s'intéresser aux pôles. Leur étude est délicate vu l'angle rasant sous lequel ils ont été observés. La photo ci-dessous montre la région nord de Saturne, observée par Voyager 2, le 16 août 1981, depuis une distance de 11 millions de kilomètres environ. La structure en bande, déjà bien connue sur Jupiter, est très apparente ici aussi. Le curieux «ruban» ondulant à la latitude de 47 degrés est l'une des caractéristiques de la planète.



La zone nord de Saturne (Cliché NASA)

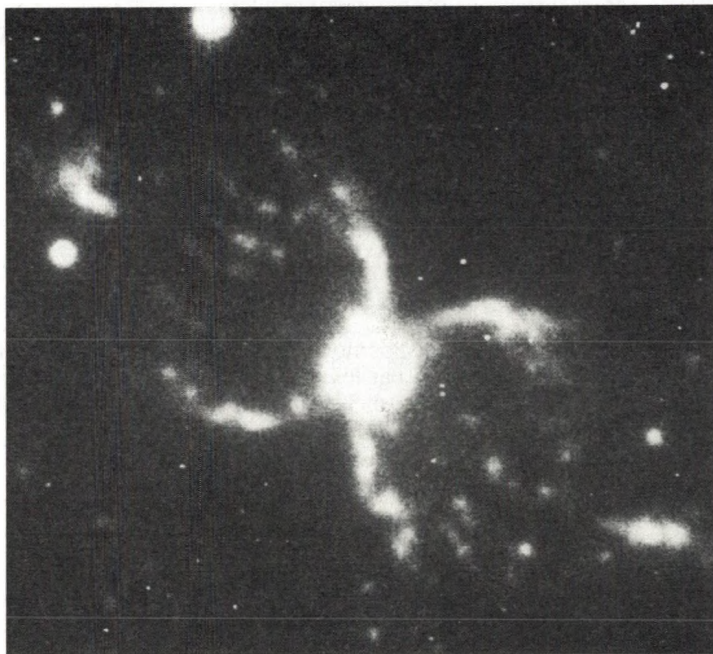
Mais, échappant facilement à un examen même attentif, toute aussi étrange est la structure de la bande la plus septentrionale, au-dessus de la dernière bande très sombre. Au lieu de former une ellipse régulière, on remarque sa forme plus perturbée. A partir de plusieurs images obtenues à des moments différents, la calotte polaire, telle qu'on la verrait du dessus, a pu être recomposée. Le résultat est très curieux puisqu'il met en évidence une structure hexagonale, tout à fait inattendue. Les mêmes résultats ont été obtenus à des époques différentes, ce qui prouve qu'il s'agit là d'un caractère assez stable de l'atmosphère saturnienne. On a même pu mesurer sa vitesse de rotation et on a constaté qu'elle coïncide avec la période obtenue en ondes radioélectriques. Mais si l'hexagone semble figé dans un système ayant cette vitesse de rotation, il n'en est pas de même des nuages qui le constitue. Ceux-ci sont animé de mouvements divers, et on peut les voir effectuer des changements abrupts de direction aux angles de l'hexagone. La stabilité de ce jet stream particulier fait penser à la tache rouge de Jupiter, formidable formation nuageuse qui ne s'est jamais désagrégée depuis plusieurs siècles d'observations.



La calotte polaire nord de Saturne. Les lignes noires en étoiles sont un résultat du traitement d'images. (Cliché NASA)

Il est naturel de relier ces phénomènes à des structures plus profondes. Mais contrairement à la Terre, Jupiter et Saturne sont d'énormes bulles de gaz, et n'ont, au mieux, qu'un tout petit noyau solide. Celui-ci n'a pas d'influence sur les mouvements du gaz. La chaleur que ces planètes ont emmagasinée lors de leur formation s'échappe constamment, à un taux comparable à celui du rayonnement qu'elles reçoivent du Soleil. Les mouvements convectifs résultant de ce transport d'énergie vers l'extérieur sont sans doute responsables de bien des phénomènes visibles à la surface. Rappelons qu'à une autre échelle, les mouvements de l'écorce terrestre sont eux-mêmes entretenus par la convection dans les couches sous-jacentes.

He 2-104, une jeune nébuleuse planétaire



La nébuleuse He 2-104
(Cliché European Southern Observatory)

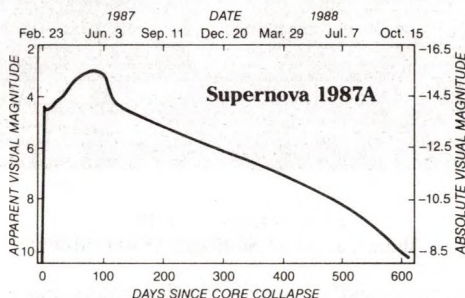
C'est en recherchant systématiquement des objets susceptibles de se transformer bientôt (au sens astronomique du terme) en nébuleuses planétaires, que des astronomes allemands et américains ont obtenu l'image ci-jointe de He 2-104. Cet astre curieux est déjà surnommé «Crabe Austral», par analogie avec la célèbre nébuleuse M1, dans la constellation du Taureau. Mais là s'arrête la ressemblance. M1 est constituée des débris d'une supernova, étoile qui s'est quasi totalement désintégrée dans l'espace, tandis que He2-104 résulte d'un phénomène moins violent. Au centre de la nébuleuse se cache une étoile double. L'une des composantes est très chaude, et entourée au niveau de son équateur d'un disque de gaz et de poussières, provenant des couches extérieures du compagnon, une géante rouge. De l'étoile chaude jaillit un flot de matière (un vent stellaire) qui est canalisé vers les pôles par le disque équatorial. Des bulles se sont donc développées au-dessus de chaque pôle. C'est le contour de ces bulles que l'on observe de part et d'autre de l'astre.

De la scapolite sur Mars

C'est en observant la planète rouge depuis l'observatoire du Mauna Kea à Hawaii que Roger N. Clark (du U.S. Geological Survey) et ses collègues ont identifié la signature infrarouge d'un minéral peu répandu sur Terre, la scapolite. Nul n'ignore que la scapolite, aussi appelée wernérite, est un feldspathoïde (silicate d'alumine assez pauvre en silice). On en trouve par exemple dans des roches métamorphiques du Québec et de l'Ontario. Une propriété curieuse de la structure cristalline de la scapolite est de présenter des cavités dans lesquelles viennent s'insérer des atomes de chlore ou des groupes carbonés. C'est ainsi que la scapolite de Mars renferme d'importantes quantités de dioxyde de carbone. Les recherches de l'équipe américaine indiquent que le minéral est présent absolument partout sur Mars, laissant penser qu'il est lié à la poussière qui y est balayée par les vents incessants.

La supernova du Grand Nuage

La chute de luminosité de la supernova du Grand Nuage de Magellan, SN 1987A, a été suivie avec attention par les astronomes. Après une décroissance régulière due à la désintégration du nickel-56 en cobalt-56, l'astre s'est mis à décliner plus rapidement.



La courbe de lumière de la supernova du Grand Nuage. La magnitude est portée en fonction du nombre de jours depuis l'explosion.
(Extrait de *Sky & telescope*)

L'énorme enveloppe de débris devient de moins en moins opaque et l'on espère voir bientôt le centre, où les théoriciens situent une étoile à neutrons. Une étoile à neutrons est un objet extrêmement compact, concentrant la masse d'un soleil dans un volume équivalent à celui d'un tout petit astéroïde. Le grand intérêt des astrophysiciens pour ces objets exceptionnels, qui représentent le stade

final de l'évolution de beaucoup d'étoiles, a conduit à une surveillance continue de la supernova depuis son explosion, afin de repérer les premiers signes de la présence d'une étoile à neutrons.

Le pulsar de SN 1987A

Peut-être cet espoir est-il déjà réalisé car, dans un télégramme astronomique daté du 9 février, une équipe internationale de chercheurs annonce l'observation d'un pulsar au cœur de la supernova. Or qu'est-ce qu'un pulsar sinon une étoile à neutrons, émettant un pinceau lumineux qui balaie la Terre à chaque rotation, un peu à la manière d'un phare tournant. L'orientation de l'axe de rotation peut évidemment interdire à ce pinceau de lumière de nous atteindre, et nombre d'étoiles à neutrons n'apparaîtront donc jamais comme pulsars.

Par chance il se fait que — si les observations sont confirmées — la supernova a bien laissé derrière elle une étoile à neutrons, et que l'axe en a la bonne orientation. C'est à l'observatoire américain de Cerro Tololo, au Chili (à une centaine de kilomètres de celui de l'ESO) que les observations ont été effectuées, le 18 janvier 1989. L'objet montrait alors une pulsation très rapide, atteignant pratiquement la fréquence de 2000 Hz, ce qui en fait le pulsar le plus rapide jamais observé à ce jour. Cette vitesse extrême de rotation, correspondant à une vitesse linéaire de 300 millions de km/h à l'équateur, s'explique aisément par la jeunesse du pulsar. Le mouvement de rotation se ralentira progressivement au fur et à mesure de la dissipation de son énergie.

Malheureusement, des observations ultérieures n'ont pu reproduire ces résultats jusqu'à présent, et la communauté astronomique attend donc avec impatience une confirmation.

Les échos de SN 1987A

De nouvelles observations montrent la présence d'un nouvel anneau lumineux (le troisième à ce jour, voir *Le Ciel*, 1988, pages 91, 125 et 186) autour de SN 1987A. Rappelons que ces anneaux sont dus à la réflexion de la lumière de l'explosion par des nuages de poussières disposés en nappes irrégulières.

La comète Yanaka (1989a)

La première comète de 1989 est observable par les amateurs, avec des instruments relativement modestes. Les observations du début de l'année lui confèrent une magnitude visuelle totale de l'ordre de 10 à 11. La table et les cartes suivantes, dressées par Olivier Hainaut, donnent toutes les informations nécessaires pour permettre la recherche du nouvel astre chevelu. La table donne la date (à 0h temps universel), l'ascension droite (α) et la déclinaison (δ) pour l'équinoxe 1950, la distance à la Terre (Δ), celle au Soleil (r) et la magnitude centrale (plus faible que la magnitude totale).

Table et cartes relatives à la comète Yanaka (1989a)

Date (TU)	α	δ	Δ	r	magn.
15 mars	15:19.38	39:09.1	1.877	2.501	12.3
25	15:20.24	42:43.6			
4 avril	15:17.84	45:39.9	2.020	2.656	12.8
14	15:12.71	47:52.2			
24	15:05.78	49:18.4	2.221	2.819	13.2
4 mai	14:58.14	49:59.8			
14	14:50.89	49:59.9	2.469	2.987	13.7

