
L'astronomie dans le monde

Stardust

communiqué NASA

Le 2 janvier, la sonde Stardust de la NASA est passée à proximité de la comète Wild 2, se faisant ainsi bombarder par une grêle de particules cométaires. Une demi-douzaine de grains se déplaçant plus vite que des balles de fusil pénétrèrent les boucliers de Stardust. Les 16 moteurs fusée maintinrent tant bien que mal le cap de l'engin pendant qu'un collecteur (de la taille d'une raquette de tennis) attrapait au vol des poussières dans le but de les ramener sur Terre dans deux ans.



Le noyau de la comète Wild 2 photographié par Stardust avec une résolution d'environ 20 mètres. (© NASA/Stardust)

Tout ceci était prévu. Ce qui ne l'était pas, c'est l'aspect montré par le noyau de la comète lorsque la sonde s'en approcha à 236 km et que la caméra de navigation la photographia. Les images étaient destinées principalement à

contrôler la course du vaisseau, mais elles révélèrent un petit monde d'une beauté singulière.

Le coeur d'une comète est une « boule de neige sale », pour reprendre la célèbre expression de Fred Whipple : un noyau compact de poussière et de glace que le Soleil vaporise petit à petit, formant ainsi une queue spectaculaire. Le noyau est difficile à voir directement. Pour commencer, il est très sombre, plus noir que du charbon et il faut donc des caméras d'une grande sensibilité. Ensuite, il se cache dans un nuage de gaz et de poussières (la « coma » ou « chevelure »). C'est en plongeant en plein dans ce nuage que Stardust a pu observer de près le noyau de Wild 2.

Le survol de la comète de Halley en 1986 par la sonde européenne Giotto, ainsi que celui de la comète Borrelly en 2001 par Deep Space 1, n'avaient montré que des terrains peu accidentés, ce qui n'avait guère surpris les scientifiques. Ces astres ont été chauffés par le Soleil depuis des millénaires, et les accidents de surface ont eu le temps de fondre.

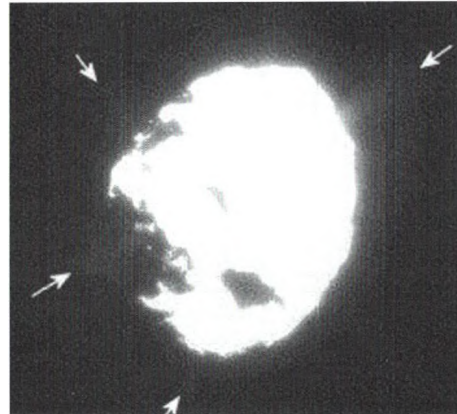
Mais Wild 2 est d'une autre nature semble-t-il. La surface montre un relief surprenant, très complexe, avec des rochers gros comme des maisons, des falaises de 100 m de haut, et d'autres caractéristiques curieuses encore jamais vues. Il y a des marques circulaires, ressemblant à des cratères d'impact et atteignant jusqu'à un km de diamètre.

La présence de hautes falaises indique que la croûte du noyau est assez résistante, probablement faite d'un mélange de poussières de roche maintenues dans des glaces d'eau, de monoxyde de carbone et de méthanol. On peut imaginer qu'une sonde pourrait atterrir là-dessus, ou un astronaute y marcher, sans risque de voir le sol s'effondrer.

Un touriste sur Wild 2 pourrait admirer un paysage absolument fantastique avec des aiguilles telles qu'on en voit dans certains glaciers exposés au soleil. Il devrait cependant prendre garde à ne pas faire de mouvements

brusques. Avec une gravité de seulement 0.0001 g pour le retenir, il se retrouverait aisément en orbite.

Certaines des photos prises par Stardust montrent des jets s'échappant de régions actives de la surface, des fissures, ou des événements, au fond desquels la glace se vaporise sous la chaleur solaire.



Les images à longue pose de Wild 2 montrent quelques jets, indiqués ici par les flèches.
(© NASA/Stardust)

Vus depuis la surface de la comète, les jets de vapeur seraient bien transparents et l'on ne pourrait distinguer que les poussières qu'ils entraînent avec eux.

Il y a des milliards de comètes dans le système solaire. Nous n'avons des images du noyau que pour trois d'entre elles, et encore l'une d'elles, Halley, présentait son côté nuit à la caméra! Il est donc trop tôt pour dire si Wild 2 est représentative ou non des comètes en général.

Contrairement à Halley et Borrelly, Wild 2 est une visiteuse très récente du système solaire interne. Durant des milliards d'années et jusqu'à 1974, elle était restée dans l'espace glacé au-delà de Jupiter. C'est alors qu'une perturbation par la gravité de la planète géante l'a envoyée sur une orbite passant plus près du Soleil.



En haut, Halley observée par Giotto le 13 mars 1986.

(© ESA)

Au milieu et en bas : Borrelly, observée par Deep Space 1 le 22 septembre 2001. Une pose courte montre le noyau, une pose longue montre les jets.

(© NASA)

Depuis, elle est passée 5 fois au périhélie, ce qui a été insuffisant pour fondre de façon appréciable sa surface. C'est peut-être tout simplement cela l'explication de l'aspect de cette comète. La surface montrerait un mélange de caractéristiques jeunes et vieilles, comme on n'en avait jamais vues. Il y a peut-être à la fois des zones d'effondrement récentes, et des cratères très anciens.

Ce sont les parties anciennes qui font l'intérêt de la mission. Les milliers de grains de poussière qui seront ramenés sur Terre en 2006 ont été peu altérés depuis la formation du système solaire et pourraient nous apprendre énormément sur nos origines. Quand on pense combien une simple image a pu surprendre les chercheurs, on imagine ce que des milliers de morceaux cométaires pourront apporter.

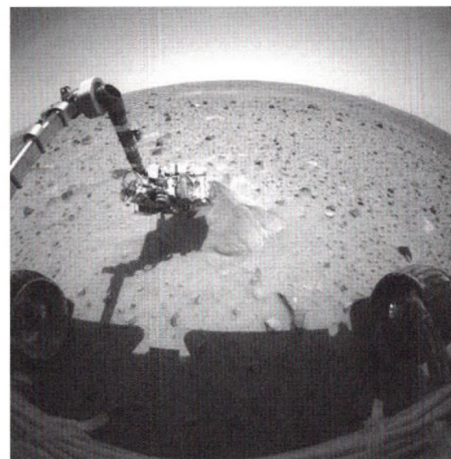


En 2006, une petite capsule du type Apollo devrait ramener sur Terre la collecte de grains de Wild 2. (© NASA, vue d'artiste)

Spirit libéré

Après un atterrissage sans pépins, le premier des deux véhicules martiens a pu quitter sa base et effectuer ses premiers tours de roue sur le sable du cratère Gusev. Le sort de l'atterrisseur de l'ESA, Beagle, est quant à lui beaucoup plus incertain, n'ayant donné aucune nouvelle au moment où nous écrivons ces lignes.

Un second rover de la NASA, Opportunity, doit se poser le 25 janvier de l'autre côté de Mars.



Spirit analyse de près le sol martien.

Quasars records

QSO 2QZ J1435+0008 est en fait deux images d'un même quasar lointain, ce que l'on appelle un mirage gravitationnel. Mais la séparation entre ces images est vingt fois plus importante que pour les mirages « habituels », ce qui permet d'obtenir des informations précieuses sur la distribution de matière de la « lentille », probablement un amas de galaxies baigné de matière sombre.

L'image quadruple d'un autre quasar distant de dix milliards d'années lumière montre elle aussi des séparations angulaires étonnantes, jusqu'à près de 15 secondes d'arc. La concentration massive de la lentille gravitationnelle responsable du mirage doit être particulièrement élevée, indiquant à nouveau une prépondérance de matière sombre. Ce mirage a été découvert grâce au survey Sloan (SDSS). Notons que parmi les quelque 80 mirages connus, pas moins d'une douzaine ont été découverts par le SDSS. La photo ci-après a été obtenue avec le télescope japonais Subaru de 8m20, situé sur le Mauna Kea à Hawaii.

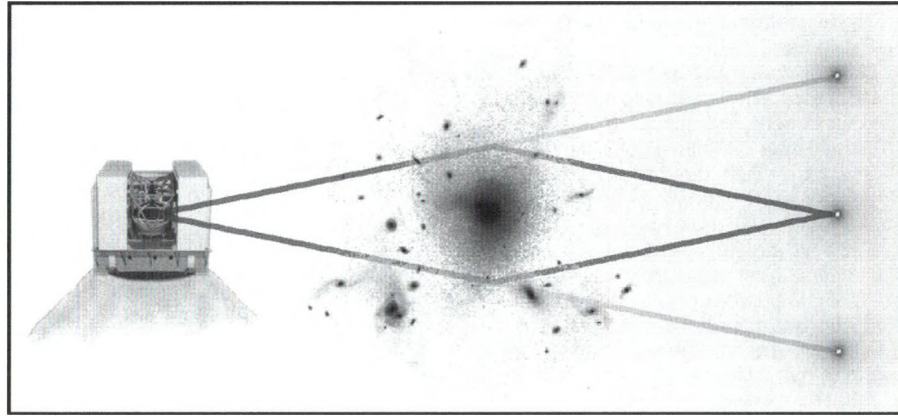
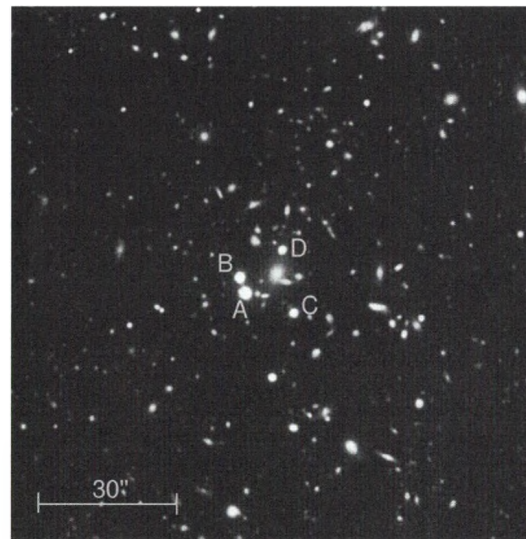


Schéma d'une lentille gravitationnelle



Le nouveau quasar quadruple observé par le télescope Subaru.

Jusqu'à ces deux découvertes, la plus grande séparation connue pour une lentille était de 7 secondes.

Plus un quasar est loin de nous, plus les chances sont grandes qu'une galaxie s'interpose sur la ligne de visée. La probabilité d'un effet de lentille est donc de plus en plus forte. D'autre part, l'éclat diminue avec la distance, à moins qu'une lentille gravitationnelle ne l'amplifie. On peut donc penser que les quasars lointains et brillants sont soumis à un tel phénomène. Cependant, en examinant quatre des plus lointains quasars trouvés avec le SDSS, aucune trace de lentille n'a été observée. Il faut donc que ces astres soient intrinsèquement très brillants, et le siège de trous noirs très massifs. La formation de tels trous noirs dans un univers très jeune est une énigme pour les astronomes.

Des gemmes célestes

Une image à très grand champ et très grande résolution du ciel vient d'être dévoilée par le groupe GEMS. Sa particularité: aussi grande que la taille apparente de la Lune, cette image montre 40.000 galaxies situées au plus à 9 milliards d'années lumière. Elle a été constituée à la façon d'une mosaïque, en assemblant minutieusement 78 images prises par la nouvelle caméra du télescope spatial Hubble. Ce champ permettra d'étudier l'évolution des galaxies au cours du temps.

Gaz circumgalactiques

Notre Galaxie comporte des nuages de gaz qui ne se meuvent pas avec l'ensemble de la Galaxie. Pour la première fois, on vient de trouver des nuages similaires autour d'autres galaxies spirales, M51 et M83, ce qui va permettre de mieux comprendre d'où ils proviennent.

La Tarentule en infrarouge

La nébuleuse Tarentule, située dans le Grand Nuage de Magellan, est l'une des zones de formation stellaire les plus actives de la banlieue de notre Galaxie. Le nouvel observatoire spatial infrarouge Spitzer en a obtenu

des images spectaculaires (voir couverture 1), révélant les étoiles massives récemment apparues, ainsi que la structure de la nébuleuse.

Paires exotiques

On connaissait peu de systèmes doubles comportant une étoile rouge et une naine blanche (cadavre d'étoile de type solaire), mais une étude du SDSS vient de faire monter le nombre d'objets de ce type à 500... Ces couples exotiques constituent la phase pré-variable cataclysmique, et cet échantillon appréciable permettra de mieux connaître l'évolution de ces systèmes.

La première paire de pulsars

Le pulsar PSR J0737-3039A a un compagnon, PSR J0737-3039B, qui est un autre pulsar! Si l'on avait déjà découvert des paires d'étoiles à neutrons, dont l'une était parfois un pulsar, c'est la première fois qu'on trouve des pulsars en couple. Ce système exceptionnel permet de réaliser des tests de la relativité générale avec une très grande précision.

Chaîne de galaxies

Une chaîne de galaxies de 300 millions d'années-lumière de long et située à environ 11 milliards d'années-lumière de la Terre a été découverte par des astronomes anglo-saxons. Cette trouvaille semble poser problème aux théories actuelles, qui ne prévoient pas la formation de telles structures si peu de temps après le Big Bang (couverture 2).

Nébuleuses planétaires... seulement pour les étoiles doubles?

D'après une étude récente, la plupart des nébuleuses planétaires naîtraient dans les couples stellaires... une découverte qui va à l'encontre des théories habituelles.

Exoplanète avec champ magnétique

Des astronomes canadiens ont trouvé une « tache solaire » particulière sur l'étoile HD179949 : cette tache se déplace en harmonie avec la planète géante qui orbite cette

étoile! Cet étrange ballet serait expliqué par la présence d'une interaction entre le champ magnétique de l'étoile et celui de la planète : celle-ci provoquerait une tempête magnétique permanente sur son étoile, créant ainsi un « point chaud » tournant en synchronisme avec la planète.

Survivant

Les supernovae sont les explosions les plus puissantes de l'Univers. Que se passe-t-il si l'une d'entre elles se produit au sein d'un système binaire? On pensait que le compagnon avait peu de chances de survivre mais, pour la première fois, des astronomes ont pu observer une telle étoile survivante! En continuant de suivre le système, on pourra éventuellement assister « en direct » à la naissance d'une étoile à neutrons ou d'un trou noir!

Collisions galactiques

Les amas de galaxies évoluent par suite des collisions et fusions entre galaxies. L'amas Abell 2125 est le siège d'un tel événement, particulièrement catastrophique, suite à la rentrée d'une galaxie spirale à la vitesse fantastique de 2000 kilomètres par seconde. Une partie du gaz de la spirale est comprimé, échauffé et forme toute une nouvelle population d'étoiles. Le reste est abandonné dans le sillage du projectile.

Beaucoup plus près de nous, deux galaxies en collision, formant l'étrange couple des « Antennes », se distinguent par une étonnante abondance en éléments lourds. Les étoiles massives produites dans la collision ont créé ces éléments et les ont dispersés après leur explosion en supernovae. C'est le satellite Chandra observant dans le domaine des rayons X qui a permis cette découverte. La formation de planètes et l'apparition éventuelle de la vie dépendent de façon critique de la présence de ces éléments. Les premières étoiles créées après le Big Bang ne contenaient que de l'hydrogène et de l'hélium. Il a fallu plusieurs générations d'étoiles avant que les éléments lourds ne soient suffisamment abondants.



Du gaz ultra-chaud, des étoiles à neutrons et des trous noirs constituent l'essentiel de cette image obtenue en combinant plusieurs observations X par le télescope Chandra de la NASA.

Bételgeuse

On a trouvé du gaz chaud dans la chromosphère de Bételgeuse jusqu'à 50 fois le rayon de l'étoile, soit cinq fois la taille de l'orbite de Neptune! Des ondes de choc provenant de la surface seraient responsables de cet échauffement.

SS433

L'un des objets les plus énigmatiques de l'univers, SS433, perd peu à peu de son mystère. Il serait composé d'un trou noir nourri, ou plutôt gavé, par une étoile géante rouge dont on vient d'obtenir le spectre. L'excès de matière est expulsé sous forme de jets relativistes.

Galaxies précoces

Selon les théories généralement admises, les galaxies présentes dans le cosmos il y a 8 à 11 milliards d'années devaient montrer des signes évidents de leur jeunesse. Il n'en est rien. Les spectres obtenus par le programme Gemini

Deep Deep Survey (GDDS) montrent des galaxies adultes, avec leur plein quota d'étoiles.

EH_1

L'essaim météoritique des Quadrantides avait ceci de particulier qu'on ne lui connaissait aucun astre parent, comète ou astéroïde. Cette lacune a été comblée récemment avec l'identification de ce parent avec un objet d'apparence insignifiante, EH_1, partageant l'orbite des météorites. De savants calculs indiquent que cette orbite a été fortement perturbée à plusieurs reprises par Jupiter et que EH_1 pourrait provenir de la fragmentation d'une

comète qui a été observée en 1490/1. EH_1 a été retrouvé la veille de Noël sur des images prises par E. Jehin à l'observatoire de l'ESO, ce qui devrait permettre de raffiner l'orbite et de confirmer l'origine de l'essaim (voir page 3 de couverture).

Bébés galaxies

Regardant toujours plus loin dans l'espace et dans le temps, les astronomes ont découvert un proto-amas de galaxies déjà constitué alors que l'univers n'était âgé que de 1,5 milliard d'années. On ne pensait pas que de telles structures avaient pu se former si tôt.

Fondée en 1925 **SMALT - OPTIQUE** s.a. rue de la Régence, 19
Fournisseur officiel B-4000 Liège
de l'Université de Liège tél. 042233689
R.C. LG. 158.788 fax 042210025
T.V.A. BE 430 667 924

magasin ouvert de 8.30 à 12 & de 13.30 à 17 heures, lundi excepté



Monture équatoriale

MEADE MAKSUTOV - CASSEGRAIN