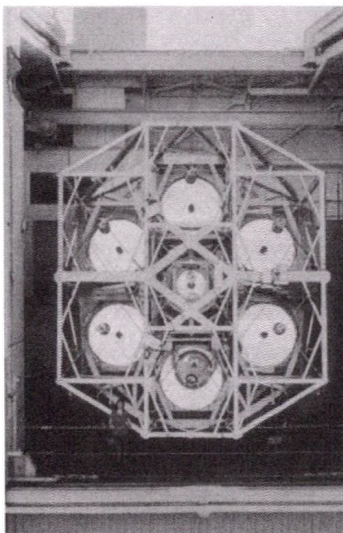

L'astronomie dans le monde

Transformation d'un télescope

Il est encore plus difficile d'« upgrader » un télescope qu'un ordinateur mais, dans le cas du MMT du Smithsonian Whipple Observatory, une solution élégante et particulièrement efficace a été trouvée qui multiplie par 2,5 le pouvoir collecteur.

Il faut dire que le MMT était un télescope à part, dont le miroir était constitué par six unités indépendantes de 180 cm de diamètre. La lumière était rassemblée en un foyer commun. Le pouvoir collecteur était équivalent à celui d'un miroir unique de 4m50, ce qui n'était pas mal, mais commençait à devenir un peu petit dans la constellation actuelle des télescopes de 8-10 mètres.

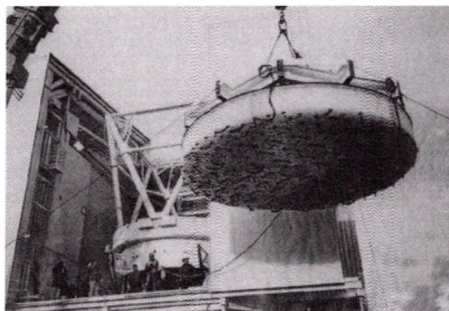
Cette curieuse configuration avait été choisie avant que les techniques modernes ne rendent possible la réalisation de grands miroirs minces et le contrôle par ordinateur de leurs déformations lors des mouvements des télescopes.



Le MMT dans son ancienne version.

Pour assurer la compétitivité de l'instrument, les six miroirs ont été remplacés par un seul d'un diamètre de 6m50, profitant du fait que la monture alt-azimut avait dû être surdimensionnée pour loger l'assemblage initial.

Outre le gain d'une magnitude (le facteur 2,5), le champ utile est multiplié par 200, et les possibilités des optiques actives et adaptatives assureront des images de bien meilleure qualité. Autant dire que le nouveau MMT n'a plus grand chose en commun avec son prédécesseur, si ce n'est l'emplacement et la monture.



Le barillet du nouveau miroir de 6m50 est installé.

Le retour d'Albert

Perdu dans les profondeurs de l'espace peu après sa découverte en 1911, l'astéroïde 719 Albert n'avait plus jamais été aperçu. Il est très rare qu'une petite planète soit perdue après avoir reçu sa numérotation officielle puisque celle-ci suppose la connaissance précise de la trajectoire. Sans doute le certificat de bonne orbite avait-il été attribué trop hâtivement. Heureusement, le télescope Spacewatch de 90cm de Kitt Peak, qui patrouille le ciel d'une façon systématique, a retrouvé l'astre égaré au

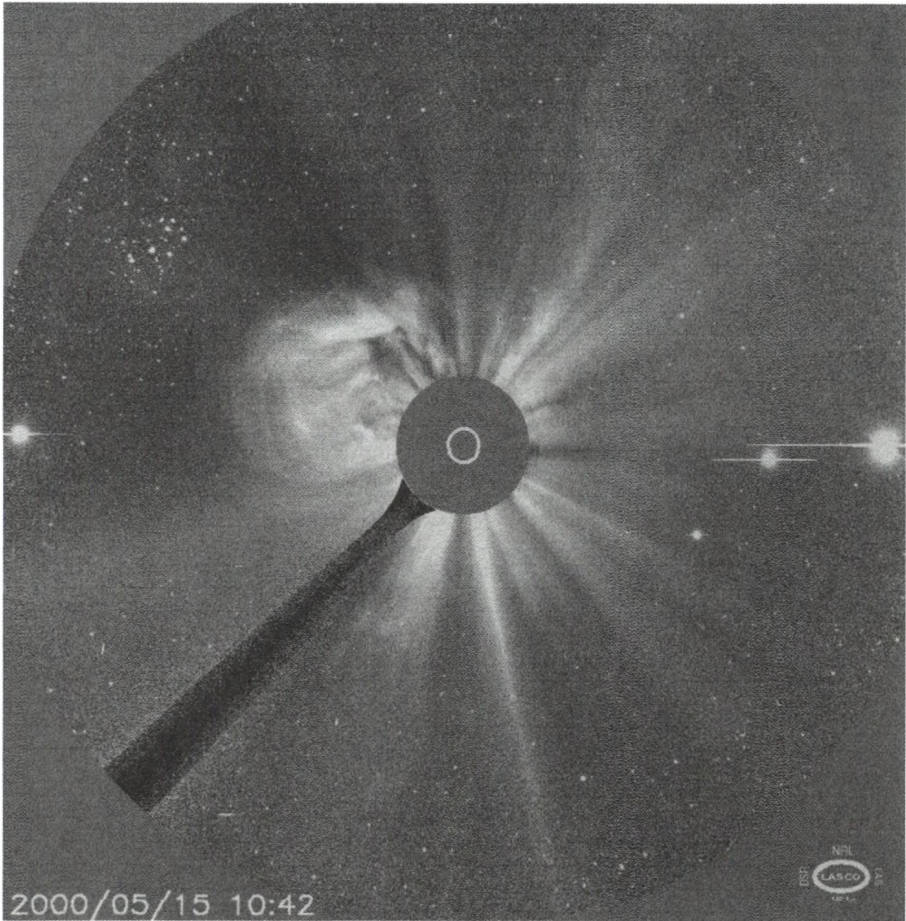
début de mai. Disposant d'une base de temps de près d'un siècle, les astronomes peuvent maintenant ajouter les décimales nécessaires aux éléments de l'orbite et ne plus perdre Albert.

Alignement, suite et fin

Encore une belle image de la conjonction du millenium, par la sonde SOHO. Outre quatre planètes, le champ photographié le 15 mai

contient le célèbre amas des Pléiades. Deux jours plus tard Vénus et Jupiter étaient en conjonction très rapprochée pour des observateurs terrestres.

A gauche du Soleil, une bulle de plasma s'échappe du Soleil. C'est un phénomène dénommé « éjection coronale de masse » (CME) qui affecte l'astre du jour pendant ses phases actives.



**L'alignement de l'an 2000 vu par SOHO.
A gauche du Soleil, Mercure. A droite, Saturne, Jupiter et Vénus.
(Cliché SOHO/ESA/NASA)**

Céleste

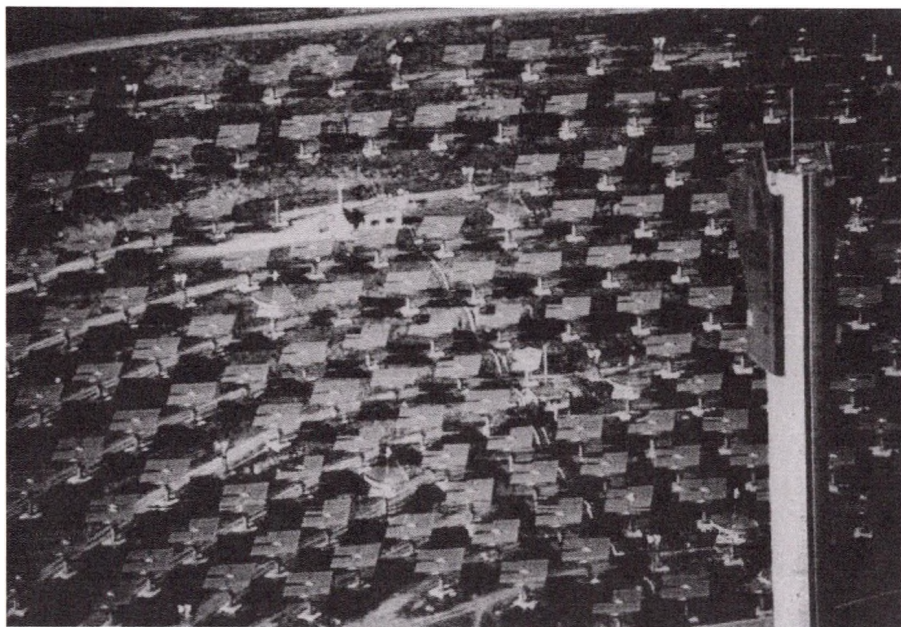
CELESTE, le nouveau détecteur français de rayons gamma cosmiques, vient d'entrer en service et fait montre de ses belles possibilités en détectant l'activité exceptionnelle du noyau d'une galaxie située à 340 millions d'années lumière. Il s'agit d'une première mondiale pour ce détecteur de particules sensible au rayonnement de plus de 30 gigaélectronvolts (GeV).

L'instrument est installé sur le site de l'ancienne centrale solaire Thémis d'EDF, près de Font-Romeu (Pyrénées-Orientales). CELESTE, utilisant les miroirs de cette centrale, concentre, au sommet d'une tour de 100 mètres, les rayons lumineux produits par les particules qui se développent en cascade dans l'atmosphère lors des interactions engendrées par l'arrivée de rayons gamma de très haute énergie. La surface totale des miroirs de Thémis, 2000 mètres carrés, permet de capter les signaux lumineux issus d'une quinzaine d'électrons aux alentours de 11 kilomètres d'altitude, électrons provenant eux-mêmes d'un rayon gamma primaire de 30 GeV.

Les autres télescopes gamma opérant depuis le sol ont des surfaces moins considérables, ce qui leur interdit de descendre à des énergies inférieures à 200 GeV. D'autre part les télescopes gamma embarqués à bord de satellite sont limités aux énergies inférieures à 30 GeV. En comblant ce domaine, c'est donc une nouvelle fenêtre qui s'ouvre sur l'univers. Son exploration devrait permettre, entre autres, de déduire des informations sur la lumière émise aux débuts de l'univers.

Le noyau actif de la galaxie Markarian-421 vu par CELESTE autour de 50 GeV présente actuellement une activité exceptionnelle et montre de fortes variations rapides, à l'échelle de quelques heures, du flux de rayons gamma. Cette rapidité ne peut s'expliquer que par la compacité de la source qui les émet, probablement un trou noir.

Une fois n'est pas coutume, le projet américain concurrent, STACEE (Solar Tower Atmospheric Cerenkov Effect Experiment), installé au Nouveau Mexique, se trouve devancé.

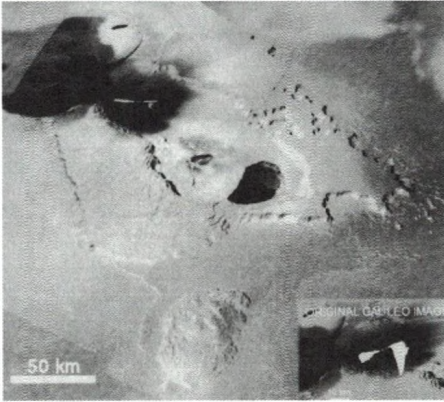


Les miroirs et la tour de la centrale solaire Thémis servent maintenant à scruter les rayons gamma du cosmos.

Volcanisme de Io

Depuis les observations réalisées par Voyager en 1979, le volcanisme de ce satellite de Jupiter n'a cessé d'intriguer les scientifiques. Les nouvelles données recueillies par le Hubble Space Telescope ainsi que par la sonde Galileo ouvrent quelques pistes intéressantes.

Le rôle du soufre, que l'on savait déterminant, s'éclaircit un peu grâce aux observations spectroscopiques du HST dans l'ultraviolet. Hubble a détecté un nuage de soufre s'élevant à 350 kilomètres au-dessus du volcan Pelé. Il s'agit de molécules diatomiques qui n'étaient pas encore connues sur Io, et qui ne sont stables qu'aux hautes températures pouvant exister dans la gueule même des volcans.



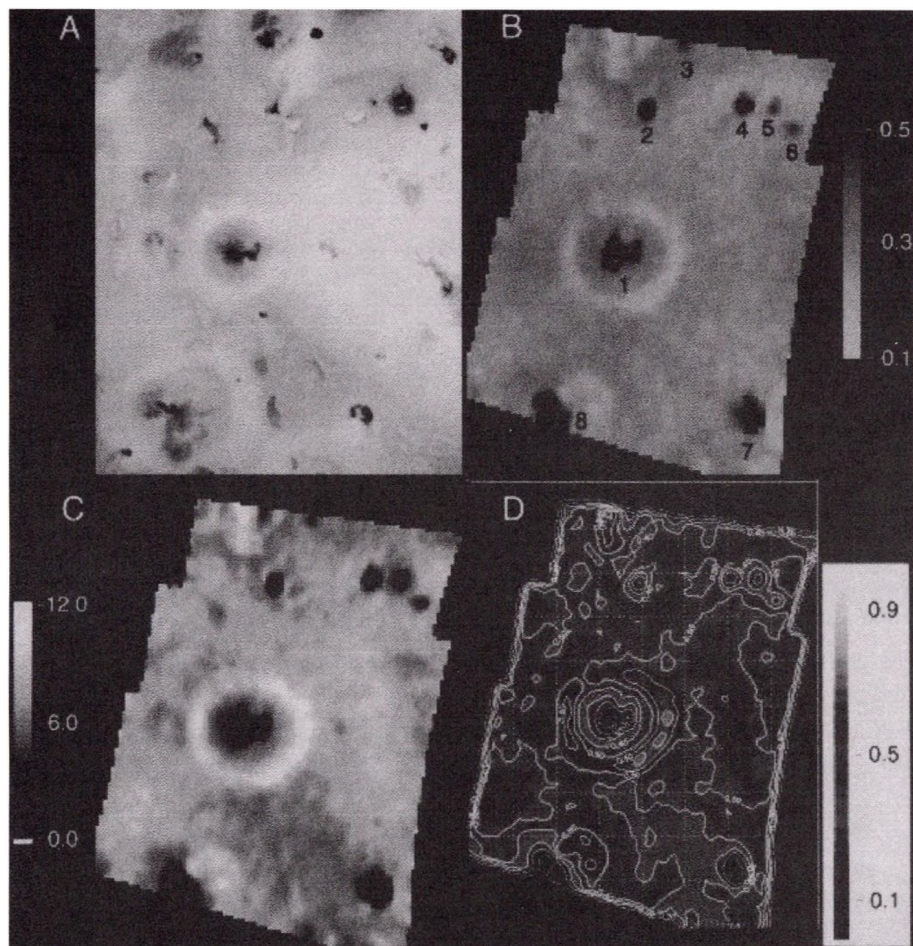
Eruption sur Tvashtar Catena observée le 25 novembre 1999. Le cliché original (en encart) était surexposé, mais l'image a été reconstituée en tenant compte du comportement de la caméra lorsqu'elle est saturée. De plus, on a agrandi le champ en s'aidant d'images à moindre résolution obtenues en juillet 1999. L'érosion tout autour du plateau volcanique est probablement due au dioxyde de soufre qui s'échappe depuis la base et explose en s'exposant au vide ambiant.
(© NASA/Galileo)

Une fois qu'elles sont éjectées et qu'elles retombent au sol, le soufre doit se recombinaison en molécules de trois ou quatre atomes. Ce dernier type de soufre est rouge, ce qui peut expliquer la couleur rougeâtre du sol dans un rayon de 600 km autour de Pelé. D'autres dépôts rouges ont été découverts par Galileo près de quelques calderas volcaniques et ont sans doute la même origine.

La composition de zones d'un vert intense est plus énigmatique. Il semble que, lorsque le soufre rouge retombe sur des zones chaudes, comme des coulées de lave, il subisse quelque transformation qui lui donne cette teinte verte. Par la suite, les sulfures rouges et verts finissent par se recombinaison en molécules plus grosses de soufre ordinaire, avec huit atomes disposés en anneau, et dont la couleur est le jaune pâle bien connu.

Une autre constatation importante concerne le déplacement de la source des émissions volcaniques. Dans le cas de Prométhée, le nuage s'est déplacé de 85 kilomètres entre 1979 et 1996. Il semble que la bouche volcanique soit fixe, mais que le nuage soit émis à l'extrémité d'une coulée de lave, par vaporisation du soufre et du dioxyde de soufre sous-jacents, un peu comme lorsque les laves des volcans hawaïens vaporisent l'eau en entrant dans l'océan.

Finalement, les montagnes de Io, contrairement à ce que l'on pourrait imaginer, ne sont pas des volcans. Comme des blocs de glace dans une débâcle, des morceaux de la croûte superficielle de Io ont pris des angles anormaux, faisant surgir par endroits des reliefs escarpés. L'effondrement de chambres de magma après éjection de celui-ci pourrait être la cause de ce chaos. Des mouvements latéraux de grande ampleur semblent affecter des montagnes de la région de Hi'iaka Patera. En l'absence d'une tectonique des plaques de type terrestre, ce phénomène est difficilement explicable. On pense donc que des mouvements de grande échelle dans le manteau du satellite obligent la croûte à se reconstituer.



Quatre vues dans des longueurs d'onde différentes de la région de Prométhéus. La photo A est dans le domaine visible, les autres images sont en infrarouge. L'image D délimite les zones de haute concentration en dioxyde de soufre.