
L'astronomie dans le monde

Eclipse et Perséides

Après quelques semaines d'un temps magnifique, l'éclipse a choisi le jour le plus chargé de nuages pour se produire. Néanmoins, il semble que rares sont ceux qui ont été privés du spectacle. Dans le sud de la Belgique comme au nord de la France, la bande de totalité a miraculeusement bénéficié d'éclaircies plus ou moins importantes. Le spectacle en valait la peine et ceux qui ont pris la route sous la pluie le matin du 11 août ne le regrettent pas. L'événement était absolument merveilleux. Cette éclipse s'est caractérisée par les nombreuses protubérances qui encerclaient le disque noir de la Lune. Le prochain numéro du *Ciel* donnera un compte rendu plus détaillé des observations de nos membres.

En attendant, la photo ci-jointe montre l'ombre lunaire vue de l'espace, non pas par la station Mir comme l'a montrée la télévision, mais par le satellite météorologique Meteosat-6. Les internautes ont même pu suivre sur le web la progression de l'ombre au cours du temps au travers de l'hémisphère visible depuis le satellite.



L'ombre de la Lune sur la Grande Bretagne, le 11 août.
(© Eumetsat)

La nuit même et les nuits suivantes se sont produits les maximums d'activité de l'essaim de météorites des Perséides. Les conditions étaient idéales vu l'absence bien compréhensible de la Lune, et un ciel partiellement ou même parfaitement dégagé. Malgré cela ce fut une assez grosse déception, l'activité de l'essaim restant en dessous des espoirs des astronomes. Un site non urbain était indispensable.

Eclipses d'une étoile

Basé sur ESO Press Release 11/99

Reinhold Häfner de l'observatoire de l'université de Munich doit être un astronome heureux. En 1988, alors qu'il travaillait avec un télescope de l'ESO, à La Silla, il observait une curieuse étoile lorsqu'elle disparut tout à coup de son écran. Il dut attendre plus d'une décennie pour avoir l'explication complète de cet étrange comportement.

L'étoile est appelée NN Serpentis et est située à une douzaine de degrés au nord de l'équateur. Sa magnitude hors éclipse est de 17. Elle est donc des dizaines de milliers de fois plus faible que la limite de l'observation à l'œil nu.

Durant la nuit du 10 au 11 juin 1999, Häfner observa NN Ser avec le premier télescope de 8m20 du VLT (Antu, sur le mont Paranal), et la caméra FORS1. Cela lui permit d'en déterminer les propriétés physiques.

Il s'agit d'un système double dont les deux composantes ont une taille comparable à celle d'une planète. L'une des étoiles est une naine blanche extrêmement chaude, pesant la moitié du Soleil, mais seulement deux fois grosse comme la Terre. L'autre est beaucoup plus froide et moins massive. Il s'agit d'une naine rouge un peu plus grosse que Jupiter.



Champ de la variable NN Ser. L'orientation est la même que celle de la photo prise avec déplacement (voir couverture 2). Chaque côté mesure 4,5 minutes d'arc. (© ESO)

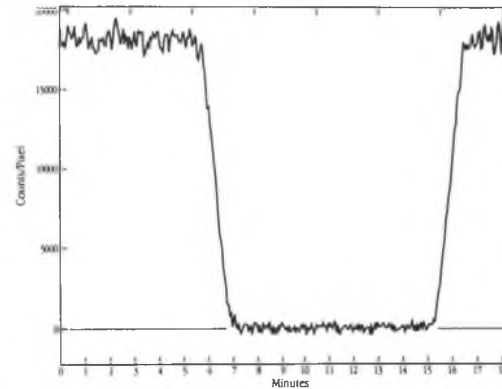
Toutes les trois heures, en parcourant son orbite, l'étoile chaude se cache derrière la naine rouge et pendant quelques minutes l'éclat du système est réduit d'un facteur 250. Avec un télescope moins puissant que le VLT, on ne voit strictement plus rien. C'est ainsi qu'en juillet 1988, observant avec le télescope Danois de 1m54 de l'ESO à La Silla, Häfner avait découvert avec autant de surprise que de plaisir la disparition complète de l'étoile durant une dizaine de minutes toutes les 187 minutes.

Le phénomène est identique à ce qui se passe durant une éclipse de Soleil lorsque la Lune s'interpose devant l'astre du jour. L'éclipse peut être totale ou partielle selon la taille des astres et l'orientation du plan de l'orbite.

Les propriétés des deux étoiles d'un système double — dimensions et formes des étoiles et de leur orbite, répartition de la brillance à la surface des étoiles, températures — peuvent être estimées à partir de la courbe de lumière (diagramme de la magnitude en fonction du temps) qui représente l'éclat total du système.

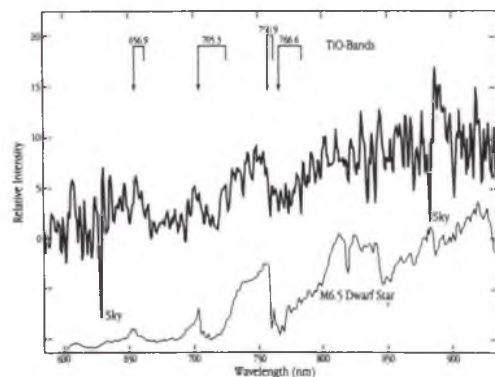
Une donnée importante est de savoir si l'éclipse est partielle ou totale. Si elle est totale, on ne perçoit plus que l'éclat constant d'une des étoiles et durant cette phase la courbe de lumière est parfaitement plate. La durée de l'éclipse donne aussi des indications sur la taille des objets.

Avant les observations au VLT, on ne connaissait pas le comportement de la courbe de lumière au cours de l'éclipse. Ce problème fut résolu par une observation astucieuse. En déplaçant lentement le télescope durant une longue pose, l'éclipse fut enregistrée sur la trace laissée par l'étoile sur le détecteur CCD (voir couverture 2). La vitesse de déplacement devait être choisie de façon très précise. Trop rapide, il n'y aurait pas eu assez de photons sur les pixels durant l'éclipse. Trop lente, on aurait perdu la résolution temporelle. Il fallait aussi s'arranger pour que la direction du mouvement n'amène pas d'autres étoiles sur la ligne de NN Ser. Le graphique ci-dessous montre le résultat de ces observations, obtenu en mesurant l'intensité le long de la trace.



Courbe de lumière de NN Ser. (© ESO)

Le système double de NN Ser est dans une période transitoire de son évolution, appelée phase pré-cataclysmique. Durant la phase suivante, un courant de matière s'écoulera de la plus grosse étoile vers la plus petite. Il en résultera des épisodes éruptifs violents. On connaît beaucoup de ces étoiles en phase instable, mais très peu dans la phase pré-cataclysmique. Parmi celles-ci, seule NN Ser permet une estimation des propriétés physiques.



Spectre de NN Ser au cours de l'éclipse. On n'observe que la naine rouge caractérisée par des bandes d'oxyde de titane (TiO). Le spectre d'une étoile similaire de référence est reproduit pour comparaison.
(© ESO)

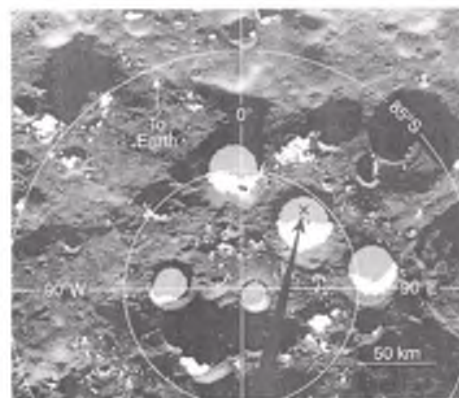
La dernière mission de Lunar Prospector

Le 31 juillet, un peu avant 10h TU, la sonde Lunar Prospector s'est écrasée sur la Lune suite à une décision délibérée. Les scientifiques espéraient que le nuage de débris soulevé par l'impact des 160 kilos de l'engin serait observable depuis la Terre ainsi que par le Hubble Space Telescope. Le lieu de l'impact était une zone susceptible de renfermer de l'eau.

L'alunissage brutal eut lieu à 9h52m00.8s. La dernière mise à feu du moteur fut exécutée derrière la Lune et dura 4m36s. C'est sans témoins que Lunar Prospector poursuivit sa trajectoire balistique qui devait l'amener au fond d'un cratère près du pôle sud de la Lune. Etant donné que le contact radio ne put être rétabli avec la sonde, on est certain que l'impact eut bien lieu.

Malgré la vitesse d'impact de 1,7 kilomètres par seconde on ne s'attendait pas à voir une explosion violente, ni même un panache de quelque importance étant donné la profondeur du cratère dans lequel la sonde devait s'abattre. De fait l'examen des premiers résultats est négatif — ce qui, paradoxalement, est donc un bon signe.

Il faudra maintenant examiner en détail les spectres obtenus à l'instant critique pour déceler d'éventuelles traces d'eau. Ces analyses promettent d'être difficiles.



Le pôle austral lunaire et l'endroit choisi pour le crash de Lunar Prospector.
(© NASA)

Nouvelle planète

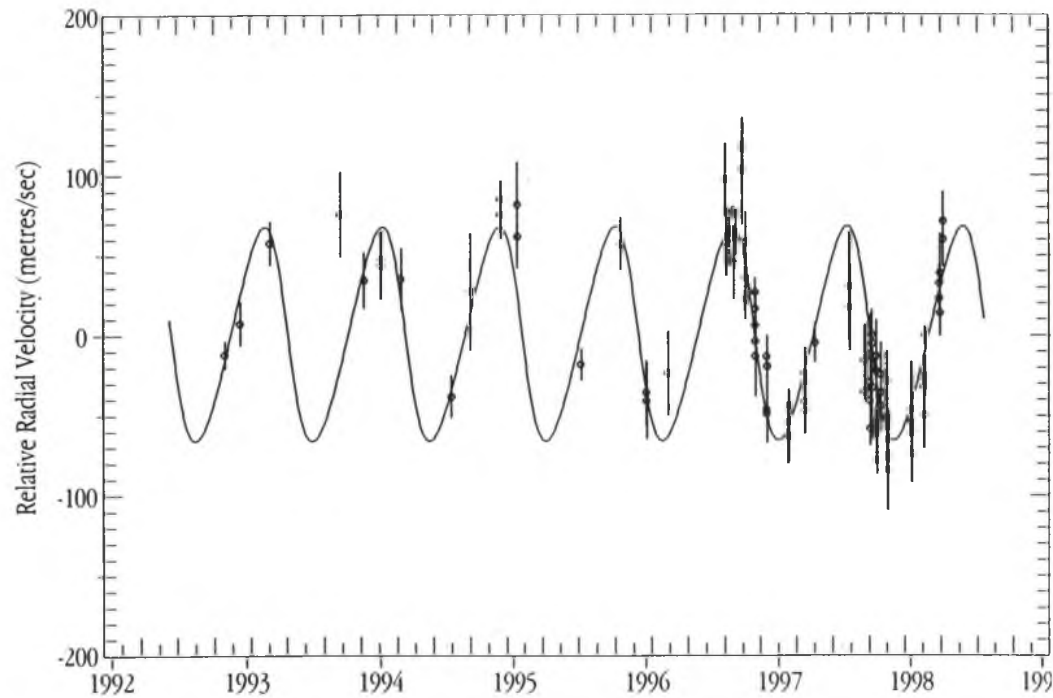
Après avoir attendu la première découverte d'une planète extrasolaire comme le Graal, les astronomes semblent découvrir ces astres avec une facilité déconcertante. La liste s'en allonge constamment et pour mériter l'attention des

médias il faut présenter une caractéristique un peu exceptionnelle. Par exemple les trois planètes d'upsilon And (voir *Le Ciel* de juin).

Cette fois-ci, la planète découverte autour de iota Horlogii se distingue par une orbite assez similaire à celle de la Terre. Son année dure 320 jours, et l'étoile ressemble fort à notre Soleil. Mais il s'agit toujours d'une planète géante (au moins 2,26 fois la masse de Jupiter

— plus de 700 fois la Terre!), ce qui met rapidement un terme aux comparaisons.

Autre particularité de cette découverte, elle fut réalisée avec un spectrographe à haute résolution classique, le CES (Cassegrain Echelle Spectrograph), alors que la plupart des équipes travaillant sur le sujet utilisent des instruments en principe plus efficaces, spécialement adaptés à cette recherche.



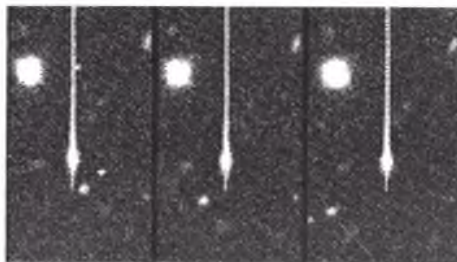
Les variations périodiques de la vitesse radiale de iota Hor indiquent la présence d'une planète en orbite.
(© ESO)

De nouvelles lunes pour Uranus

Après une série de nouvelles découvertes au cours des dernières années, la planète Uranus détrône Saturne en ce qui concerne le nombre de satellites recensés. Les deux derniers pourraient constituer les 19ème et 20ème satellites de la planète géante.

La distance entre les satellites et la planète est très grande, de 10 à 25 millions de kilomètres et il faudra vérifier que les deux astres, d'un diamètre d'une vingtaine de kilomètres, ne sont pas plutôt des astéroïdes en orbite solaire.

Les noms provisoires S/1999U1 et S/1999U2 qui reflètent le statut de satellite d'Uranus ont été attribués par les instances officielles, en attendant de choisir quelques obscures divinités. Ce choix crucial demande évidemment de savoir si c'est le Soleil ou Uranus qui conduit la danse.



Les trois images ayant permis la découverte du 19ème satellite supposé d'Uranus au moyen du télescope CFH (Canada-Hawaii-France) de 3m50, entre le 18 et le 21 juillet. (© NASA)

Deep Space frôle Braille

Le 29 juillet à 16h46 TU, l'astéroïde 9969 Braille a été frôlé à une distance d'une quin-

zaine de kilomètres par la sonde Deep Space 1 de la NASA. La vitesse relative entre les deux objets était de 15 kilomètres par seconde.

Les heures qui ont précédé la rencontre avaient été marquées par quelques incidents techniques, apparemment parfaitement contrôlés par les techniciens. Tout semblait avoir parfaitement fonctionné jusqu'au moment où les images transmises par la sonde sont parvenues à la NASA : l'astéroïde brillait par son absence dans un ciel piqué d'étoiles ! Il semble que la petite planète était simplement trop faible pour permettre aux senseurs de la suivre lors de l'approche.

Des images ont pu être obtenues un quart d'heure après le survol, quand la distance était déjà quinze mille kilomètres. Elles sont naturellement beaucoup plus floues que ce que l'on espérait. L'astre mesure 2,2 sur 1,0 kilomètres et tourne sur lui-même en un peu plus de neuf jours.

Outre les images, des spectres ont été obtenus qui montrent une composition basaltique très semblable à celle de Vesta. Vesta est un astéroïde appartenant à la ceinture principale située entre Mars et Jupiter. Braille, au contraire, à une orbite croisant celle de la Terre. Cette similarité chimique indique probablement une origine commune et surprend fortement les scientifiques qui suspectent l'influence gravitationnelle de Jupiter. Cela pourrait expliquer comment des météorites basaltiques sont en mesure d'arriver sur la Terre.



L'astéroïde Braille observé par DS1 à une distance de 15000 kilomètres. (© NASA)