

---

## Transit de la tache rouge de Jupiter en juin

---

Seuls les passages ayant lieu entre le coucher et le lever du Soleil sont calculés et donnés en Temps Universel, en se basant sur des observations de la tache la situant à la longitude 98° du système II de Jupiter.

**Jeu 02** 23h 43 ; **Dim 05** 01h 22, 21h 13 ; **Mar 07** 22h 52 ; **Ven 10** 00h 31, 20h 22 ; **Dim 12** 02h 09, 22h 00 ; **Mar 14** 23h 40 ; **Ven 17** 01h 18, 21h 10 ; **Dim 19** 02h 57, 22h 49 ; **Mer 22** 00h 27, 20h 19 ; **Ven 24** 02h 06, 21h 58 ; **Dim 26** 23h 37 ; **Mer 29** 01h 16, 21h 07.

---

## L'astronomie dans le monde

---

### *A-t-on vu des planètes extrasolaires?*

*« NASA's Spitzer Space Telescope has for the first time captured the light from two known planets orbiting stars other than our Sun. »*

Par ce communiqué aux termes soigneusement pesés, la NASA annonçait que l'on avait « capté » la lumière de deux exoplanètes connues, ce que de nombreux médias ont fougueusement interprété comme les premières images de planètes extrasolaires.

Qu'en est-il exactement? A-t-on réellement vu des planètes extrasolaires?

Comme aurait pu le dire un des derniers présidents américains, tout dépend de la définition de « voir ». De récentes observations sont effectivement des vraies images d'astres qui pourraient être des planètes. Etant donné leur éloignement on ne voit que des objets ponctuels, très faibles. D'autres observations ont abouti à la mesure de l'intensité de la lumière de planètes connues, mais sans en saisir d'images.

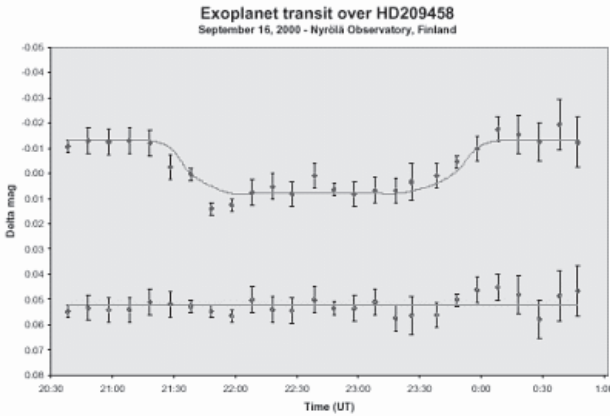
C'est dans cette seconde catégorie que se rangent les résultats évoqués par la NASA, et obtenus grâce au télescope spatial infrarouge Spitzer. Celui-ci a observé le transit de planè-

tes extrasolaires *derrière* leur étoile. On peut penser que le meilleur moment pour observer une planète n'est justement pas celui où elle est cachée par son étoile. Il ne viendrait à l'idée de personne d'observer le transit de Mercure ou de Vénus derrière le Soleil (à l'instant de la « conjonction supérieure ») et ce sont évidemment les transits en conjonction inférieure, comme ceux de ces deux planètes devant le Soleil aux printemps 2003 et 2004, qui ont suscité jusqu'ici les observations les plus remarquables.

Le cas est bien différent lorsque la planète occultée est très lumineuse. La variation d'éclat du système est notable et l'on se rapproche alors des circonstances des éclipses mutuelles d'étoiles doubles. On distingue des éclipses principale et secondaire, selon l'importance de la chute d'éclat. Tout cela dépend naturellement de la taille et de l'éclat des as-

*Champ de l'étoile HD 209458. Une de ses planètes passe périodiquement devant elle, affaiblissant son éclat.*





*Courbe de lumière du transit de HD 209458b le 16 septembre 2000, observée à l'observatoire de Nyrölä par le groupe d'astronomes amateurs Jyväskylän Sirius.*

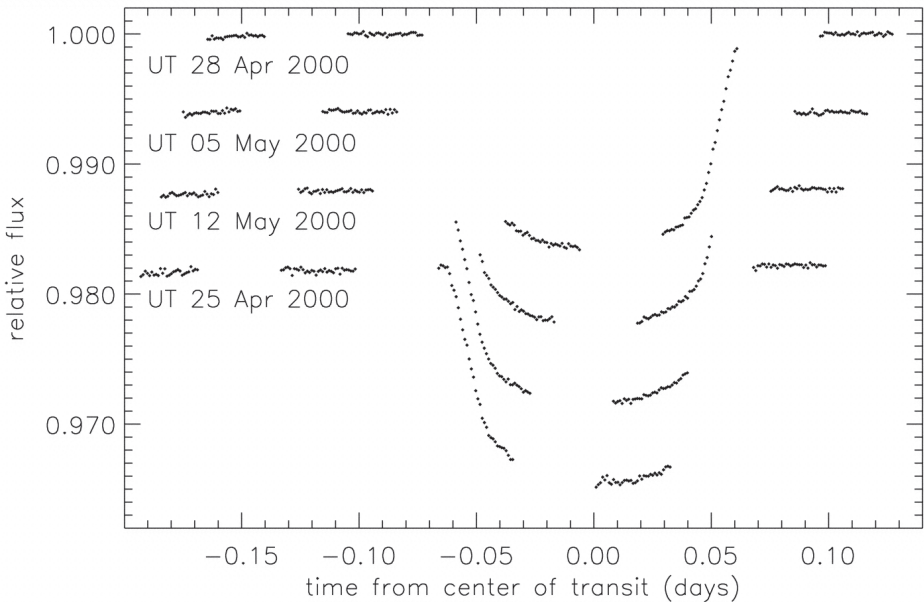
*Ci-dessous, une série de 4 transits observés avec le télescope spatial Hubble. Les courbes de lumière sont interrompues par suite du mouvement orbital du télescope spatial.*

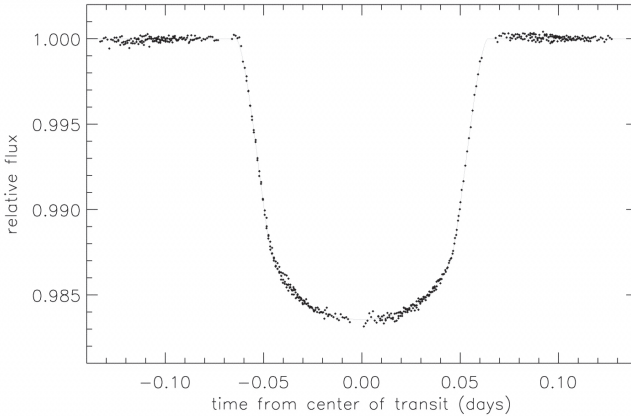
tres ainsi que de la géométrie de l'événement.

Les exoplanètes que l'on découvre actuellement à la pelle sont effectivement bien lumineuses. Ce sont souvent des mastodontes en comparaison des planètes du système solaire. Elles peuvent être très massives et émettre un rayonnement propre important, comme des étoiles « ratées ». D'autre part, si elles orbitent très près de l'étoile, elles reçoivent une quantité importante d'énergie.

Cette énergie est en grande partie convertie en chaleur et re-rayonnée dans l'infrarouge. On a affaire à ce que l'on appelle des « Jupiters chauds ».

Les méthodes de détection des exoplanètes basées sur le mouvement orbital favorisent grandement la découverte d'astres en orbite serrée puisque les vitesses y sont plus grandes. Les probabilités d'éclip-





*Courbe de lumière combinée du transit de HD 209458 observé par le HST. On couvre ainsi la plus grande partie des phases de l'événement.*

ses pour de tels couples sont aussi maximales car, statistiquement, les alignements favorables sont beaucoup plus nombreux.

HD 209458b et TrES-1 sont des Jupiters chauds – leur température est de l'ordre de 800°C – et nous nous trouvons non loin des plans de leurs orbites. Des éclipses ont lieu et elles sont très fréquentes puisque les périodes de révolution respectives des planètes ne sont que de 3,5 et 3,0 jours.

En lumière visible, les transits de HD 209458b devant HD 209458 provoquent une diminution d'éclat de 1,7% pendant environ trois heures. Cela donne une idée de la proportion de la photosphère cachée par le disque de la planète. C'est très facile à mesurer à condition, faut-il le dire, de n'utiliser que de petits télescopes ! Avec une magnitude de 7,7 l'étoile est bien trop brillante pour la plupart des instruments utilisés dans les observatoires professionnels. C'est là qu'interviennent avec succès les amateurs. De multiples observations de transits de HD 209458b ont été faites par des amateurs, les premières en Finlande, en septembre 2000, produisant d'excellentes courbes de lumière.

En utilisant un instrument sophistiqué qui réduit l'intensité en dispersant les longueurs d'onde, le « Space Telescope Imaging Spectrograph » (STIS), les astronomes observant avec le télescope spatial Hubble avaient pu eux aussi suivre ces transits. Les graphi-

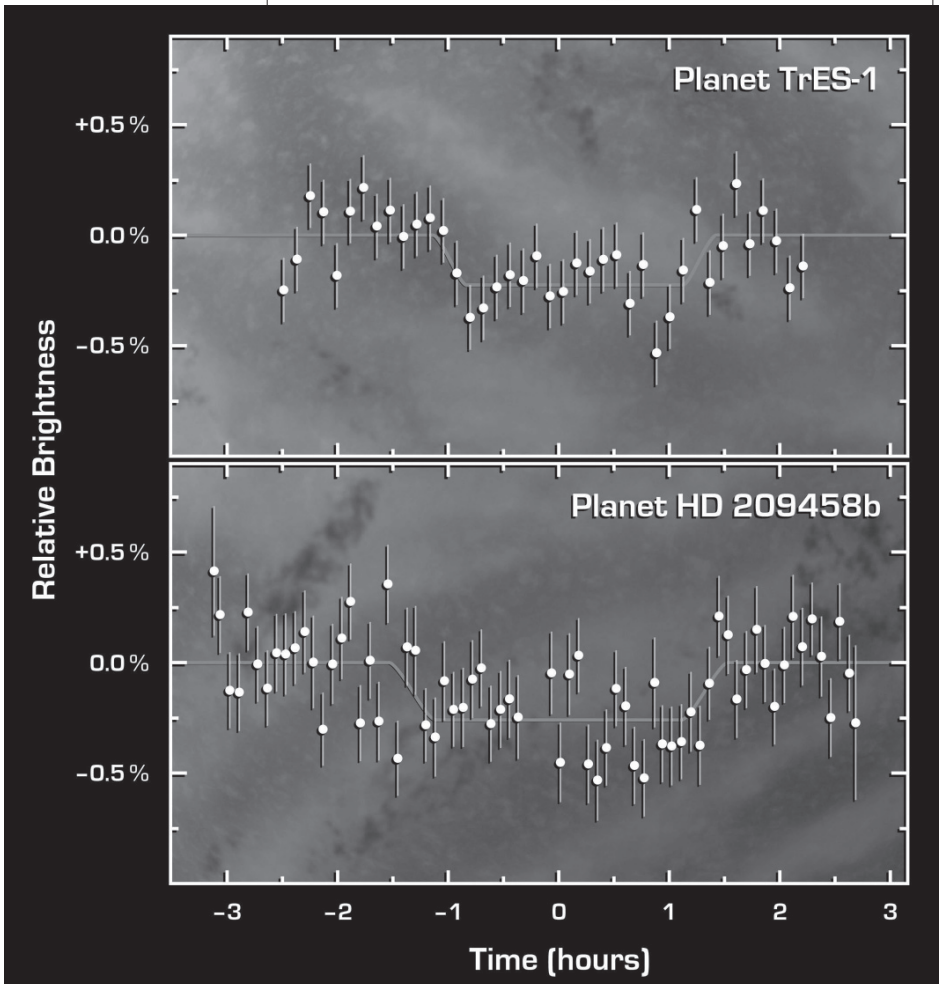
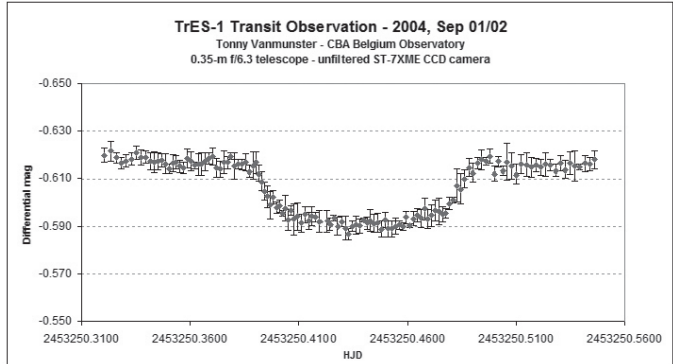
ques ci-joints montrent les courbes de lumière obtenues lors de quatre d'entre-eux. La précision est meilleure que celle que l'on obtiendrait depuis le sol puisque le télescope spatial n'est pas soumis aux aléas des turbulences atmosphériques. Les interruptions dans les courbes de lumière sont la conséquence de l'orbite basse du HST qui lui interdit des observations continues durant les trois heures que dure un transit. Il faut donc combiner plusieurs transits pour obtenir une courbe complète.

La découverte de TrES-1, une autre parmi la demi-douzaine d'exoplanètes montrant des transits, avait été annoncée par les professionnels le 24 août 2004. Huit jours plus tard, un amateur belge du CBA, Tonny Vanmunster, en obtenait une courbe de lumière avec un Celestron C-14 muni d'une caméra CCD SBIG ST-7XME (voir p.186). La profondeur de l'« éclipse » est considérable puisqu'elle atteint 3% de l'intensité de l'étoile. On voit que la contribution des amateurs est parfaitement possible dans ce domaine de la photométrie stellaire où ils ont toujours excellé. Ils ont maintenant à leur disposition des listes d'étoiles susceptibles de montrer des transits. Avec un peu de patience et du bon matériel, tôt ou tard d'autres planètes viendront rejoindre HD 209458b et TrES-1 à leur palmarès.

S'il est facile de mesurer les éclipses principales, les éclipses secondaires sont par contre indécélables dans le domaine accessible aux amateurs. En infrarouge, par contre, le rayonnement thermique des Jupiters chauds est tel que les éclipses secondaires ne passent pas inaperçues. Elles correspondent à une chute mesurable de la luminosité totale.

*A droite, la courbe de lumière d'un transit de TrES-1 observé par l'amateur belge T. Vanmunster.*

*Ci-dessous, les courbes de lumière infrarouges des éclipses secondaires de HD209458 à la longueur d'onde de 24 microns, et de TrES-1 à 8 microns.*

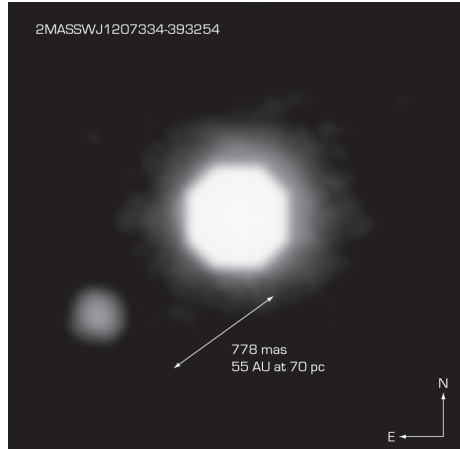


Observationnellement le phénomène est cependant tout à fait analogue à ce qui se passe pour les éclipses principales. La seule différence est que la chute d'éclat mesure l'intensité du compagnon occulté au lieu de celle de la fraction masquée de l'étoile. La figure ci-jointe montre une profondeur de 0,25 % seulement pour l'éclipse secondaire de TrES-1 à la longueur d'onde de 8 microns. A 4,5 microns elle n'est plus que de 0,07 %. Cette variation en fonction de la longueur d'onde est une première indication du spectre de la planète. Ces mesures concordent bien avec un corps « noir », c'est-à-dire un émetteur parfait, dont la température serait voisine de 800°C. Pour répondre à la question soulevée dans le titre, on n'a pas vu les planètes mais on a mesuré leur émission thermique. La lumière stellaire réfléchie est négligeable.

En réalité, des informations sur le spectre de la planète HD 209458b avaient déjà été obtenues bien avant les observations du télescope Spitzer. La comparaison de spectres obtenus pendant et en dehors du transit avait montré la présence de sodium dans l'atmosphère de la planète dès 2001. En 2003 une atmosphère étendue d'hydrogène avait été découverte et en 2004 on y avait trouvé du carbone et de l'oxygène. Il s'agit chaque fois de spectres d'absorption, l'atmosphère de la planète filtrant préférentiellement certaines longueurs d'onde caractéristiques des éléments en question. Stricto sensu, on ne pouvait donc pas affirmer que l'on avait capté la lumière des planètes, ni même de leur atmosphère.

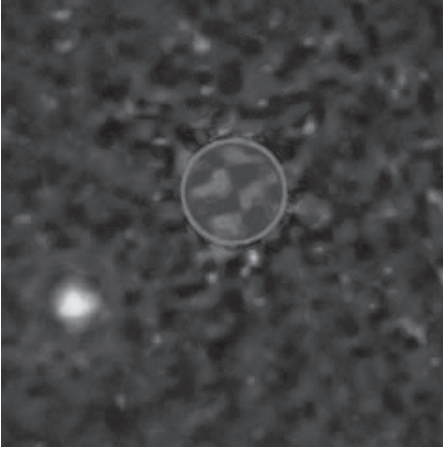
D'une autre nature sont les observations de 2M1207 et GQ Lup. Ces deux étoiles possèdent de petits compagnons très proches, à moins d'une seconde d'arc de distance, et il a fallu toute la puissance de l'optique adaptative de NACO au foyer de Yepun, l'un des télescopes de 8m20 du VLT/ESO, pour réussir à les mettre en évidence.

Le premier candidat, qui orbiterait autour de la naine brune 2M1207, avait été découvert en avril 2004. S'il s'agit bien d'un couple, l'étoile ne serait que 5 fois plus massive que la planète. Celle-ci pèserait environ cinq



*Image de la naine brune 2M1207 (au centre) et de son petit compagnon situé à 0,78 seconde d'arc. Désignée comme « Giant Planet Candidate Companion » par les découvreurs, c'était peut-être la première image d'une exoplanète. On compte sur le mouvement relatif entre les deux astres pour en déduire la vraie nature. Cliché obtenu en infrarouge proche avec NACO, l'instrument à optique adaptative du télescope de 8m20 VLT Yepun à l'observatoire de l'ESO Paranal.*

fois autant que Jupiter. Ce système ressemble donc plus à une étoile binaire légère qu'à un système planétaire « classique ». Mais il reste à prouver que le compagnon est bien une planète. Ne serait-il pas plutôt un astre beaucoup plus lointain, se trouvant par hasard sur la ligne de visée? La probabilité d'une telle coïncidence n'est pas négligeable. Pour s'en assurer, il suffit d'attendre. Le temps, et les mouvements des astres, feront leur œuvre. Si le système est gravitationnellement lié, le compagnon restera à proximité, parcourant lentement une orbite de plus de 50 unités astronomiques de rayon en 25 siècles. Il devrait donc paraître pratiquement fixe par rapport à la naine brune. Si ce n'est pas le cas, le mouvement propre de celle-ci la fera s'écarter assez rapidement. Des observations en ce sens ont été faites dès les mois d'août avec le télescope spatial Hubble. Le laps de temps est très petit, mais les astronomes pensent qu'une

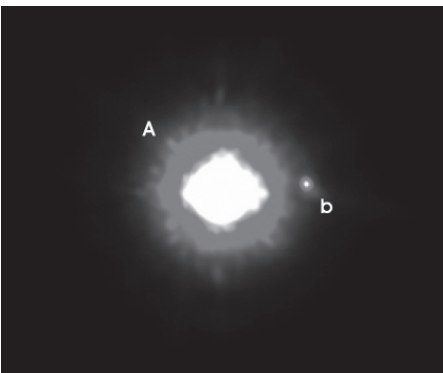


**Observation de 2M1207 avec le HST en août 2004. La position de la naine brune est représentée par le cercle.**

variation de la position relative des deux astres en raison des mouvements propres aurait déjà pu être décelée. Selon eux la probabilité pour que le petit objet ne soit pas lié à la naine brune est de moins d'un pour cent. De nouvelles observations devraient être effectuées incessamment pour apporter une confirmation définitive de cette association.

Une étude réalisée plus récemment avec le même instrument permettait de découvrir

**Image infrarouge de GQ Lupi prise avec le VLT NACO. Le petit point à droite (b) est le compagnon froid, 250 fois plus faible que l'étoile elle-même, et situé à 0,73 arcsec à l'ouest.**



un compagnon apparent près d'une étoile plus massive, GQ Lupi. Cette étoile est très jeune, pas plus de quelques centaines de milliers d'années, et elle est encore entourée de son disque de poussières. Là aussi, la confirmation de l'association doit se faire par la comparaison d'images prises à des époques différentes. Le hasard faisant bien les choses, on dispose déjà de telles comparaisons. En effet, l'étoile avait été observée en 1999 par le télescope spatial Hubble et en 2002 par le télescope japonais Subaru de 8m. Aucun mouvement relatif appréciable n'a pu être décelé, ce qui semble confirmer la réalité de la planète. La masse de celle-ci serait d'environ le double de celle de Jupiter. Elle parcourrait son orbite autour de GQ Lupi à une distance de 50 unités astronomiques, ce qui ne lui demanderait pas moins de 12 siècles.

Très grosses, et très loin de leurs soleils, ces deux exoplanètes sont bien différentes de la Terre et des autres planètes de notre système solaire. On convient généralement qu'une planète se voit par la lumière réfléchie mais, à des distances de plusieurs milliards de kilomètres de l'étoile, il est évident que la lumière stellaire interceptée et réfléchie par ces deux planètes est ridiculement faible. Si on peut les voir, c'est parce qu'elles émettent leur rayonnement propre. De fait, on calcule des températures de l'ordre de 2000 K, ce qui suffit à donner les luminosités observées en infrarouge. Ce sont des astres jeunes, très chauds, relâchant lentement l'énergie accumulée lors de leur formation.

## **Sedna**

L'un des mystères de Sedna, la petite planète qui bat tous les records, est dissipé. On n'arrivait pas à comprendre comment elle pouvait avoir une période de rotation de plusieurs semaines. L'influence d'un satellite de masse significative aurait été l'explication la plus simple, mais la présence d'un tel compagnon avait été rapidement écartée par des observations profondes.

En fait, de nouvelles mesures montrent que Sedna tourne sur elle-même bien plus



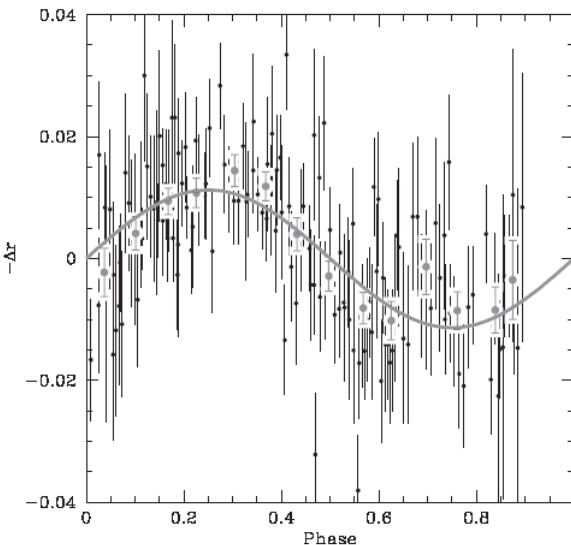
**Sedna – Vue d'artiste**

*La petite planète de tous les records se promène tranquillement sur une orbite d'une centaine de siècles qui la conduit de 80 à plus de 500 unités astronomiques du Soleil. (David A. Aguilar ; CfA)*

rapidement, certainement en moins de dix jours, probablement en une dizaine d'heures, ce qui est beaucoup plus raisonnable aux yeux des astronomes.

Sedna est décidément au centre des préoccupations de beaucoup d'astrophysiciens du système solaire. Des observations récentes montrent que la surface de la lointaine petite planète ne ressemble pas à celles de Pluton et Charon. On n'y trouve pas trace de glaces de méthane ni d'eau. Les astronomes pensent que la glace de surface a été transformée en composés hydrocarbonés formant une espèce d'asphalte, suite au bombardement de rayons cosmiques et des rayons UV solaires.

Les astres plus proches que Pluton sont soumis à toutes sortes de collisions qui labourent et régénèrent conti-



**Diagramme montrant la variation de la luminosité de Sedna au cours d'une période de 10,3 heures. On voit que l'amplitude de variation est faible, ce qui explique les difficultés rencontrées pour calculer une période. (Gaudy et al., ApJ 2005)**

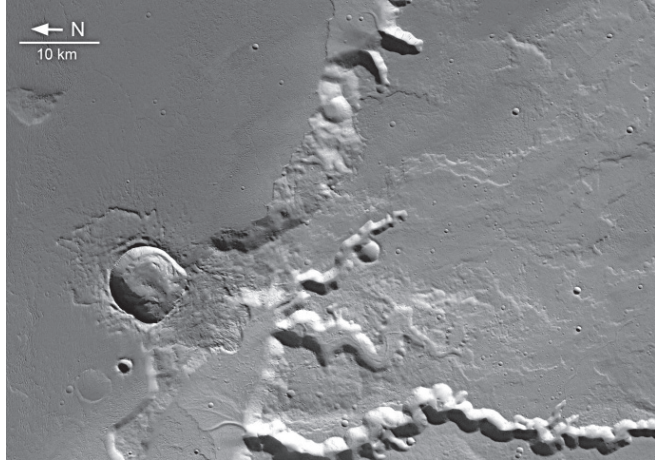
nuellement leur surface. Par contre, aux confins du système solaire, la lente érosion due aux rayonnements cosmiques n'est pas contrecarrée par ce genre de processus. Intégrée sur les milliards d'années de la vie du système solaire, elle peut avoir de profondes conséquences

### **Mars (suite)**

Les deux rovers américains qui sillonnent la surface de Mars ont vu leur mission prolongée de 18 mois. On ne leur promettait qu'une durée de vie active de 3 mois, mais Spirit et Opportunity sont toujours en bonne santé après 14 mois de travail et semblent prêts à continuer l'exploration de la planète rouge. Celle-ci se fait même complice quand des bourrasques de vent époussettent les panneaux solaires, restaurant ainsi la puissance électrique des engins.

La sonde européenne Mars Express (cf. *Le Ciel*, avril 2005, p. 153 sqq.) est elle aussi en grande forme comme le montrent les superbes images qu'envoie la caméra HRSC (High Resolution Stereo Camera).

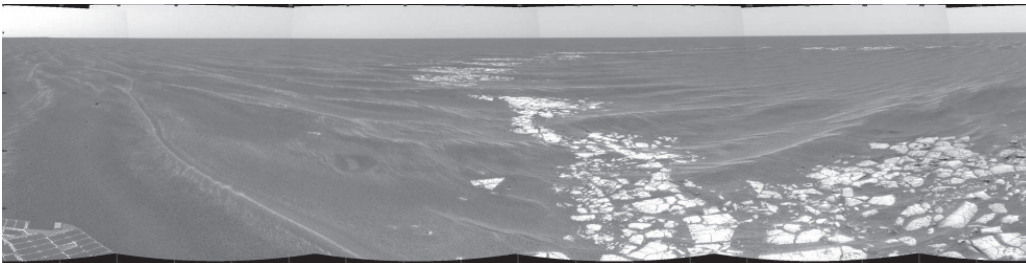
*Vue panoramique sur 360° de la région du cratère Vostok. Mosaïque obtenue à la surface de Mars par le robot Opportunity.*



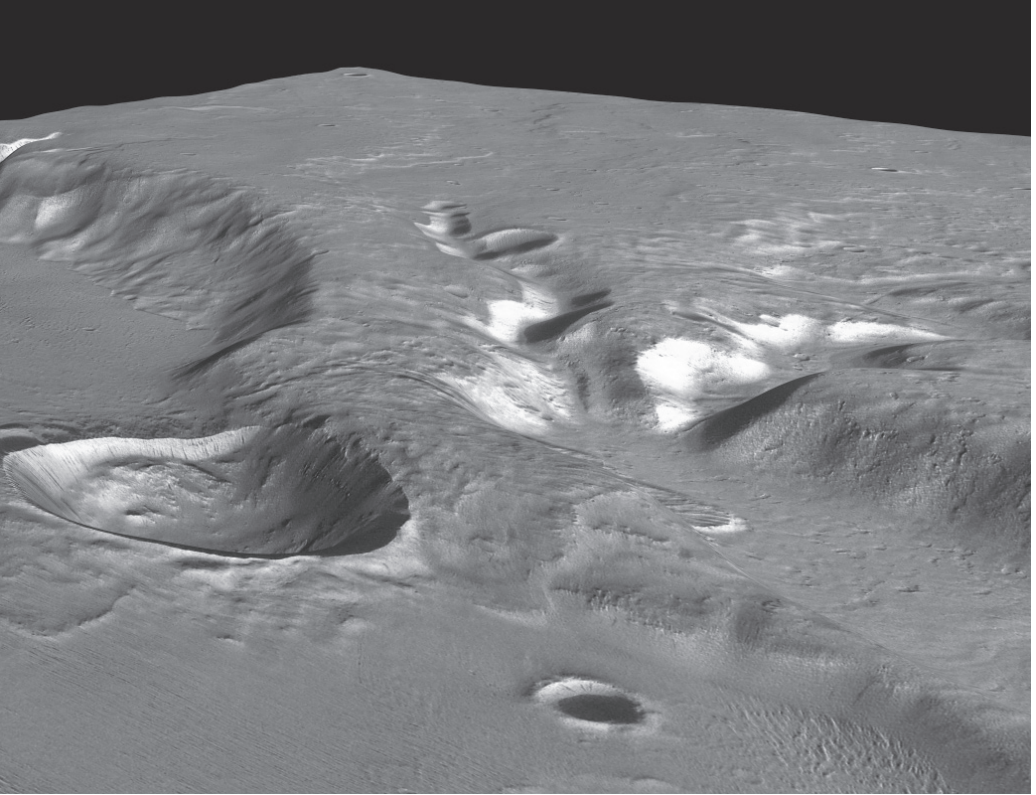
*Ci-dessus : image obtenue par la caméra HRSC (High Resolution Stereo Camera) de Mars Express montrant une région de la formation Medusa Fossae à la limite entre la plaine et les hauts plateaux martiens. La surface est plutôt lisse et légèrement ondulée mais par endroits elle est sculptée par l'érosion.*

*A droite : vue en perspective vers le sud-est calculée à partir des images stéréographiques de cette région de Medusa Fossae.*

Medusa Fossae est une vaste région énigmatique de la planète Mars à la frontière entre les plaines et les hauts plateaux situés entre les massifs volcaniques Tharsis et Elysium. Les hauts plateaux, fortement cratérisés sont en majorité dans l'hémisphère austral et les plaines dans l'hémisphère boréal. La différence d'altitude est importante, de deux à cinq ki-



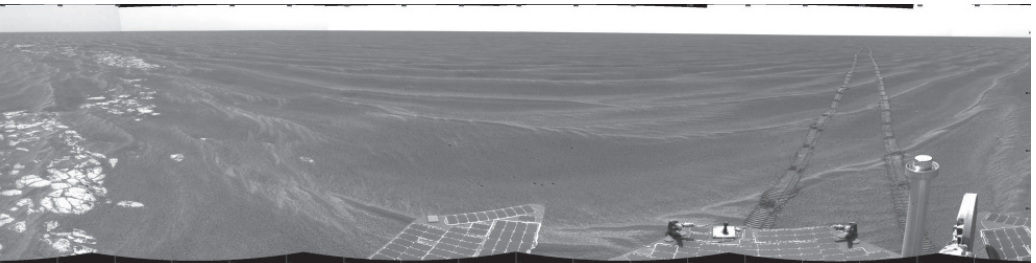




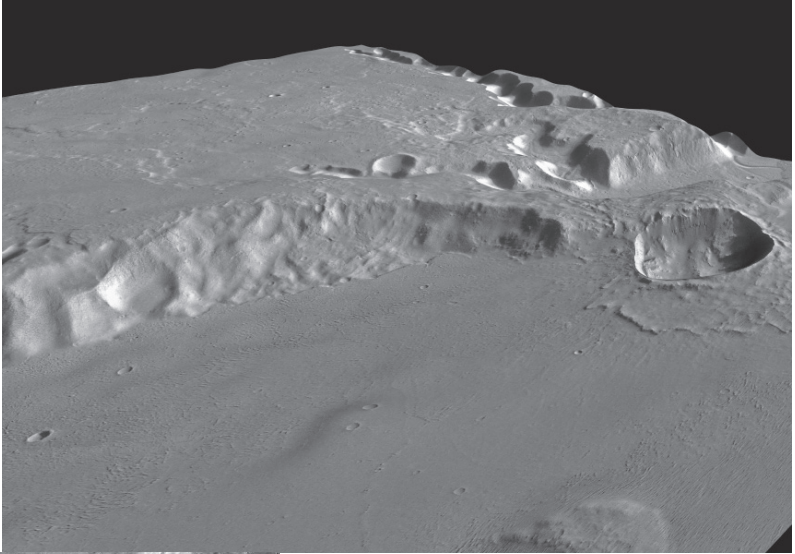
lomètres, et la zone frontière est marquée par de très fortes pentes. Le processus qui a conduit à cette dichotomie est l'une des questions encore en suspens de la géologie martienne.

On pense généralement que les matériaux formant Medusa Fossae ont été déposés par des épanchements pyroclastiques ou des

retombées de cendres volcaniques. Les flancs des massifs volcaniques sont partiellement recouverts de laves et striés de vallées probablement creusées par des rivières dont les vestiges sont visibles comme de fins sillons. La superposition d'épanchements volcaniques montre qu'ils sont postérieurs à l'activité hydrologique. Plus tard encore, l'impact violent



*Vue en perspective vers le sud-ouest de la même zone.*



par un astéroïde de plusieurs kilomètres de diamètre a projeté tous ces matériaux qui sont retombés sur certaines régions. De l'eau, peut-être sous forme de glace, était mélangée à ces éjectas, ce qui expliquerait la forme lobée des dépôts entourant le cratère.

### ***Ceinture de Kuiper***

Les vénérables sondes Pioneer 10 et 11 se trouvent actuellement à plus de 70 fois la distance Terre-Soleil, bien au-delà des planètes principales – elles s'approchent de la distance périhélique de Sedna. L'étude de leur mouvement indique une décélération anormale.

Les premières anomalies ont commencé à apparaître au-delà de l'orbite d'Uranus. Les mesures du décalage Doppler dans les transmissions radio indiquaient un « blueshift », signifiant une

***Détail de Medusa Fossae. Le plateau volcanique, alimenté par le volcan Tharsis Montes situé plus au sud, est sillonné par plusieurs vallées probablement creusées par des rivières. La vallée de Senus Vallis est montrée ici en détails. On peut y voir le fin chenal dans lequel les dernières gouttes d'eau se sont écoulées.***

décélération anormalement forte à partir de 20 unités astronomiques du Soleil. L'écart accumulé par rapport à la trajectoire théorique atteint maintenant une valeur équivalente à la distance Terre-Lune.

Une force d'attraction dont on n'a pas tenu compte dans les calculs tend à retenir les vaisseaux dans le système solaire, et cette force ne se manifeste qu'à l'extérieur de la zone des grosses planètes.

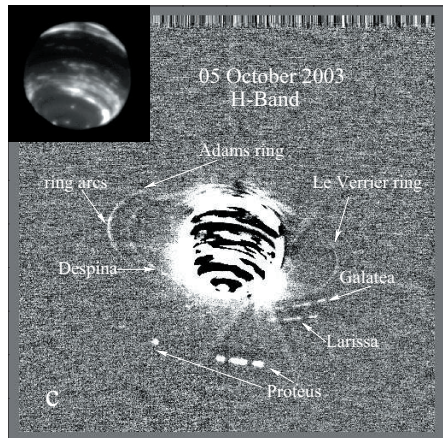
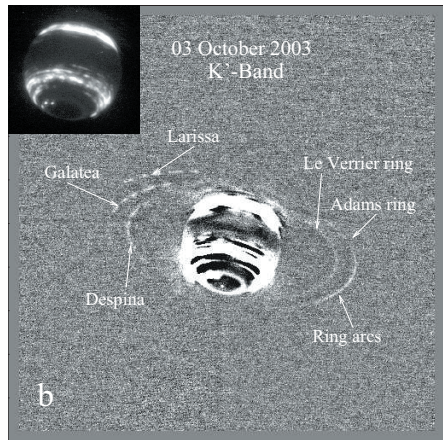
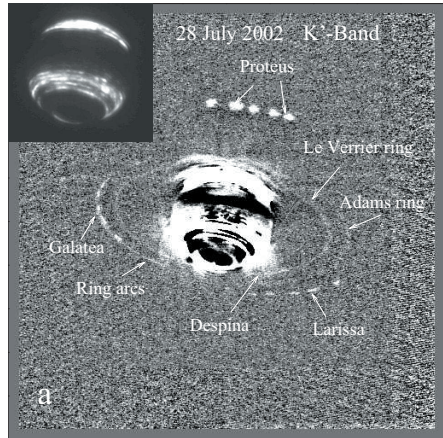
Les explications les plus exotiques ont été proposées, depuis la matière noire jusqu'aux « branes » de la théorie des cordes. L'hypothèse la plus simple est cependant que la ceinture de Kuiper est plus massive et plus proche que ce que l'on croyait. Elle contiendrait, sous forme de petits corps, environ deux fois la masse de notre planète, soit dix fois plus que ce que l'on pensait, et commencerait dès l'orbite d'Uranus. Son épaisseur serait d'une unité astronomique.

### Liberté en péril

C'est grâce à l'optique adaptative que l'on a obtenu les premières images des anneaux extérieurs de la planète Neptune depuis le passage de Voyager en 1989. A l'époque, on voyait quatre arcs dans l'anneau « Adams ». Ensemble, ces arcs occupaient environ un neuvième de l'anneau. Les nouvelles images montrent que, globalement, l'apparence des anneaux n'a guère changé, à l'exception des arcs de l'anneau Adams qui ont faibli et se sont déplacés. Ils semblent être en train de disparaître, en particulier l'arc dénommé Liberté, dont les jours semblent comptés.

Le mécanisme qui détériore ce système semble donc agir plus vite qu'une éventuelle régénération, mais la nature de ces processus reste inconnue.

*Images infrarouges de Neptune obtenues avec le télescope Keck à trois moments différents et montrant les satellites, les arcs et les anneaux complets « Adams » et « le Verrier ». Les temps de pose nécessaires pour observer les anneaux conduisent à surexposer fortement Neptune. Une photo non surexposée de la planète est incluse dans le coin de chaque image.*



## ***Extinctions***

Baucoup d'arguments penchent en faveur d'une origine cosmique pour diverses phases géologiques d'extinction. Un astéroïde est le suspect principal pour l'extinction des dinosaures. Pour l'extinction ordovicienne qui, il y a 450 millions d'années, a vu la disparition de 60 pour cent des invertébrés marins, la cause pourrait bien être un sursaut gamma (GRB) dans notre Galaxie. Rappelons que les GRB sont des explosions formidables, émettant en un clin d'œil plus d'énergie que le Soleil dans toute sa vie.

En fait, les scientifiques n'ont encore aucune preuve de cette dernière assertion. Leur argumentation réside essentiellement dans les résultats de modélisations atmosphériques. Ils ont calculé que le rayonnement gamma provenant d'une explosion stellaire relativement proche d'une durée d'une dizaine de secondes pourrait réduire de moitié la couche protectrice d'ozone de notre atmosphère. La reconstitution de la couche prendrait au moins cinq années, ce qui laisserait largement le temps au Soleil de tuer par ses ultraviolets la majorité des créatures vivant ailleurs que dans les profondeurs des lacs ou des océans. La chaîne alimentaire serait si perturbée que les survivants n'en mèneraient pas large.

Les sursauts gamma sont rares dans la Voie Lactée. Ceux que l'on observe ont lieu dans d'autres galaxies, extrêmement lointaines, et la plupart proviennent probablement de l'explosion d'étoiles au moins quinze fois plus massives que notre Soleil, émettant deux jets opposés animés d'une énergie dévastatrice. Mais, tôt ou tard, il y en a bien un qui se passe dans notre banlieue sidérale. Les scientifiques estiment qu'il y a probablement eu l'un ou l'autre GRB «proche» de nous (à moins de six mille années lumière...) dans le dernier milliard d'années. La vie terrestre est apparue il y a au moins 3,5 milliards d'années et a donc selon toute vraisemblance eu à affronter quelques-uns de ses cataclysmes.

## ***GRBs***

Le satellite Swift a détecté l'émission optique de deux récents GRBs et mesuré leur distance, montrant ainsi l'efficacité du télescope optique UVOT.

Lancé en novembre dernier, Swift est le plus efficace des satellites capables de détecter les sursauts gamma. Il est le seul à avoir également à son bord des télescopes X et optique. La conjugaison des trois domaines est très précieuse pour les astrophysiciens qui espèrent que la compréhension de ces formidables explosions qui se produisent aux confins de l'univers, pourra progresser rapidement grâce à ce nouvel outil.

## ***Collisions lointaines***

Des galaxies extrêmement lointaines et très lumineuses sont le siège de trous noirs supermassifs et d'épisodes de formation stellaire effrénée. Le dénominateur commun de cette activité dans les premiers âges de l'univers semble devoir être cherché dans les collisions intergalactiques.

Des galaxies lointaines, et donc jeunes, connues pour leurs zones de formation stellaire ont été observées avec le télescope spatial X Chandra. Elles s'avèrent très propices à la formation des trous noirs les plus massifs de l'univers.

Ces galaxies nécessitent les plus gros télescopes pour être observées. Les observations faites avec le télescope Keck de 10 mètres ont révélé de grandes quantités de gaz se transformant en étoiles au rythme d'une par jour, soit cent fois autant que dans notre Galaxie.

En combinant les meilleures données obtenues en X avec celles des domaines optique et submillimétrique on a pu montrer la corrélation qui existe entre cette intense formation d'étoiles et celle de trous noirs supermassifs. Cette corrélation n'existe que dans ces galaxies particulières. Elle explique peut-être l'apparition des quasars lointains dans les galaxies contenant les trous noirs les plus gros et les plus actifs.

Les observations de Chandra montrent que les trous noirs sont enrobés d'enveloppes

massives de gaz et de poussières. Il s'agit probablement de la matière qui servira à alimenter la boulimie des trous noirs.

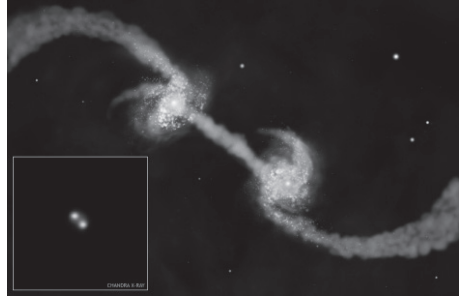
D'autre part, les observations par le télescope spatial Hubble indiquent que la majorité des galaxies émettant dans les ondes submillimétriques sont en réalité des paires de galaxies en collision. La modélisation des collisions galactiques montre que les gaz sont entraînés vers le cœur des galaxies, ce qui engendre leur compression. La contraction des nuages résulte en la formation d'un grand nombre d'étoiles. Simultanément, l'apport de matière bénéficie aux trous noirs.

L'accord entre théorie et observations ravit les astronomes qui espèrent trouver aussi dans ces phénomènes la raison de la corrélation entre la masse du trou noir supermassif des galaxies actuelles (proches) et la masse totale des étoiles de leur « bulbe » central.

## Galaxie de la Grande Ourse

Un groupement d'étoiles dans la partie sud-ouest de la Grande Ourse serait un petit satellite de la nôtre. Elle n'est qu'à 330.000 années lumière, soit le double du Grand Nuage de Magellan, notre plus gros satellite. C'est en analysant les données du Sloan Digital Sky Survey (SDSS) que les astronomes ont réalisé qu'il y avait un excès d'étoiles dans cette région. Une étude détaillée avec le télescope Isaac Newton de 2m50 aux Iles Canaries confirmait qu'il s'agissait d'une « galaxie sphéroïdale naine », un genre de galaxie pauvre en gaz et dont

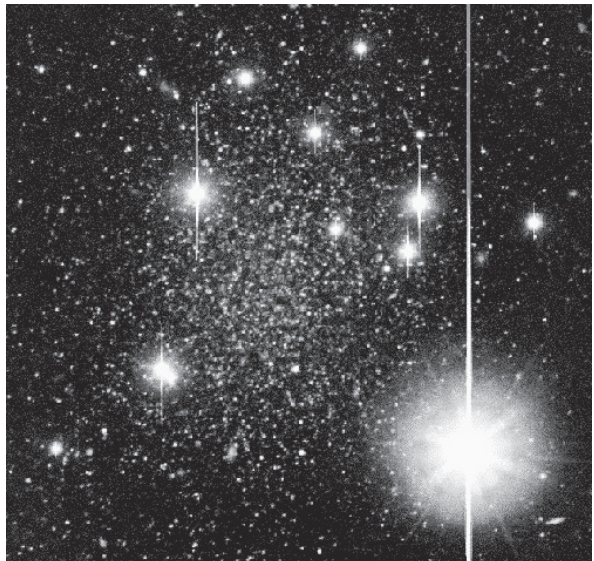
*De petites galaxies comme celle de Pégase vue ici jouent un rôle essentiel de briques constitutives pour les grandes galaxies. Pégase ne mesure que 2000 années lumière et est un satellite de M31, la nébuleuse d'Andromède. (E. Grebel, Univ. Washington / P. Guhathakurta, UCO)*



*Vue d'artiste de deux galaxies sur le point de fusionner. En bas à gauche une vraie image X de deux trous noirs au cœur de deux galaxies en collision avancée (SMG 123616.1+621513). Bien que proches sur l'image, ils sont en réalité encore distants de 70.000 années lumière l'un de l'autre. (NASA/CXC/ToA/D.Alexander et al.; Illustration: CXC/M.Weiss)*

les étoiles sont rassemblées assez lâchement, laissant de grandes distances entre elles.

Cette nouvelle galaxie ressemble à la galaxie naine du Sextant. Toutes deux sont vieilles et pauvres en éléments lourds. La nouvelle venue est cependant dix fois plus petite. En fait c'est la moins lumineuse de toutes les



galaxies connues. Elle est même moins lumineuse qu'une étoile comme Deneb.

Peut-être y a-t-il beaucoup d'autres galaxies de ce type que l'on ne voit pas car trop faibles. Leur rôle dans la formation et le développement des grosses galaxies ne doit pas être sous-estimé.

On connaît une douzaine d'autres satellites de la Voie Lactée. Seuls les Nuages de Magellan sont de taille respectable. Toutes les autres galaxies satellites sont assez insignifiantes, depuis celles du Sculpteur ou du Fourneau, découvertes en 1938, jusqu'à celle du Petit Chien découverte en 2003

### **Sources de rayons gamma au centre de la Voie Lactée**

Les pulsars et les supernovae sont deux des nombreux phénomènes cosmiques capables d'accélérer électrons et noyaux atomiques à de hautes énergies. On vient peut-être d'en découvrir un autre.

Des astronomes allemands ont utilisé le réseau HESS (High Energy Stereoscopic

System) de quatre télescopes en Namibie pour rechercher les émissions les plus énergétiques de rayons gamma. Ils ont ainsi découvert huit nouvelles sources de rayons gamma dans la Voie Lactée. Ces sources s'étendent sur des dizaines d'années lumière et trois d'entre elles sont associées à des résidus de supernovae. Trois autres sont situées tout près de pulsars. Les deux dernières soulèvent le plus d'intérêt car elles pourraient représenter ni plus ni moins qu'une nouvelle classe d'objets. Les astronomes n'ont pas décelé d'activité dans les autres domaines des ondes électromagnétiques, que ce soit en X, en radio, ou dans le domaine optique.

L'absence de contreparties suggèrent qu'il s'agit d'une nouvelle sorte d'accélérateur de particules, un « accélérateur noir », agissant au cœur de la Galaxie.

Les observations futures de HESS se concentreront sur d'autres zones de notre Voie Lactée dans l'espoir de trouver d'autres représentants de cette nouvelle espèce du bestiaire cosmique.



Optique  
**Buisseret**  
Maîtres-opticiens depuis plus de 150 ans

VARILUX CENTER LIÈGE  
10 rue des Clarisses - tél. 04 223 29 15  
Galerie Opéra Liège - tél. 04 223 77 06

VARILUX CENTER MARCHÉ  
2 rue de Luxembourg  
tél. 084 32 19 48