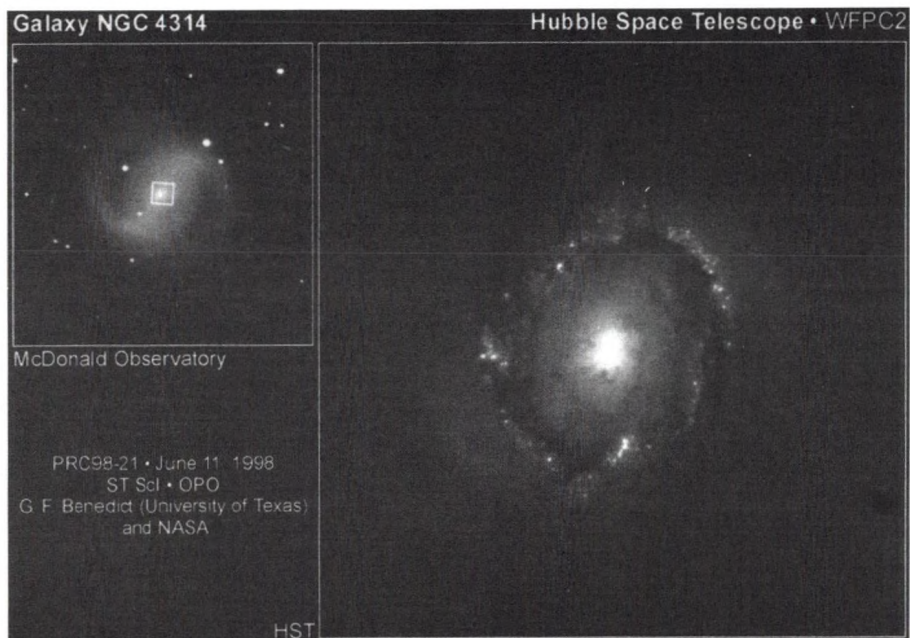

L'astronomie dans le monde

Anneau de feu

NGC 4314 est une belle galaxie spirale barrée dans la Chevelure de Bérénice. Visible par les amateurs avec les plus petits instruments – pour autant que le ciel soit bien noir – cette galaxie a révélé un spectacle fantastique au Hubble Space Telescope. Une forte concentration d'étoiles très jeunes s'est installée en une chaîne flamboyante entourant des régions centrales. Cet « anneau de feu » réunit toutes les étoiles de moins de cinq millions d'années de la galaxie. La photo ci-jointe, en noir et blanc, ne rend malheureusement pas justice aux couleurs de l'originale.



Hipparcos révèle que la Voie Lactée change de forme

Basé sur la note d'information ESA 08-98 du 1 avril

Les données d'une précision exceptionnelle fournies par Hipparcos, le satellite de l'ESA chargé de cartographier le ciel, révèlent qu'un certain nombre d'étoiles très éloignées se déplacent dans des directions inattendues. Cet étrange comportement pourrait signifier que la Voie Lactée est en train de se déformer. Une équipe d'astronomes de l'Université de Turin et de l'Université d'Oxford a annoncé cette découverte dans un article du journal londonien *Nature*, daté du 2 avril.

La Voie Lactée, qui est notre propre Galaxie, se présente comme un disque à peu près plat, renflé en son centre. Situés dans ce disque, nous en apercevons la tranche sous forme d'une bande lumineuse dans le ciel nocturne, constituée de milliards d'étoiles très éloignées. C'est ce qui lui donne son nom. Les astronomes savent depuis de nombreuses années que ce disque est légèrement déformé. Ce qui les surprend aujourd'hui, c'est de constater que les étoiles lointaines se déplacent dans des directions qui modifient cette déformation.

Le principal signataire de l'article de *Nature*, Richard Smart, de l'Observatoire de Turin, écrit : « Les résultats de nos recherches nous ont surpris, mais l'extraordinaire précision d'Hipparcos a fini par nous convaincre que ces étoiles distantes présentaient une trajectoire altérée. Savoir pourquoi nous permettrait de mieux comprendre comment agissent les forces gravitationnelles dans notre galaxie et dans les autres ».

Orbites inclinées et trajectoires contradictoires

Le satellite Hipparcos a permis de déterminer, avec une précision inégalée, la position et le mouvement de centaines de milliers d'étoiles. Bien avant que l'ESA ne publie l'an dernier les catalogues Hipparcos et Tycho, qui répertoriaient respectivement 118 000 et un million d'étoiles, l'équipe d'astronomes de Turin et d'Oxford a bénéficié d'un accès privilégié à certaines des données du catalogue Hipparcos, le plus précis.

Ils ont noté la position et le mouvement de 2422 étoiles bleues très lumineuses, réparties dans la moitié du ciel, choisissant celles qui se trouvent aux confins de la Galaxie.

Comme les milliards d'autres étoiles formant la Voie lactée, le Soleil décrit une lente orbite de 220 millions d'années autour du centre de la Galaxie. A l'intérieur de cette orbite, les astronomes n'ont détecté aucune déformation du disque de la Voie lactée. Mais les étoiles orbitant au-delà du Soleil ne montrent pas la même discipline et peuvent s'écarter de ce plan. Par exemple, celles que l'on peut observer en direction de la constellation du Cygne se trouvent au nord du plan de l'orbite solaire alors que celles qui sont situées en direction opposée, vers la constellation des Voiles, se trouvent au sud. On peut dire que le bord du disque galactique est déformé à la manière de celui d'un chapeau.

Richard Smart et ses collègues ont dû tenir compte du mouvement « vertical » (c'est-à-dire perpendiculaire au disque) du Soleil avant de pouvoir comparer avec précision les mouvements calculés et les mouvements détectés par Hipparcos. Comme bon nombre d'étoiles, le Soleil bondit et redescend en piqué, tel un dauphin, lorsqu'il parcourt son orbite autour du centre de la Galaxie. Selon les données d'Hipparcos, il effectue actuellement un mouvement « ascendant », vers le nord, à la vitesse de 7 kilomètres par seconde, par rapport au disque de la Voie Lactée.

Les causes de la déformation des galaxies

La Voie lactée n'est pas la seule galaxie dont le disque soit déformé. Cela semble être la règle pour près de la moitié des autres galaxies ayant forme de disque. Cette proportion très élevée pourrait être le signe que les galaxies sont tellement rigides que toute déformation, une fois établie, dure des milliards d'années. Autre hypothèse, il se peut que les galaxies soient très souples et que de nouvelles déformations se produisent en permanence.

Les résultats d'Hipparcos en ce qui concerne la Voie lactée pourraient confirmer cette dernière hypothèse, qui est une interprétation plus dynamique. Le mystère de la déformation des galaxies laisse les astronomes perplexes depuis des dizaines d'années. Les diverses explications proposées vont des vents

intergalactiques aux contorsions magnétiques. Une théorie populaire attribue la déformation de la Voie lactée à l'attraction gravitationnelle d'une « matière noire » invisible de son halo. Cela voudrait dire que la déformation actuelle serait un phénomène de longue durée. Les résultats d'Hipparcos semblent aller à l'encontre de cette explication.

Parmi les diverses hypothèses sur la déformation des galaxies, l'effet gravitationnel (effet de marée) d'autres galaxies passant à proximité semble la plus plausible. Dans le cas de la Voie lactée, les Nuages de Magellan et la galaxie naine du Sagittaire récemment découverte pourraient être à l'origine de sa déformation. Mais Richard Smart et ses collègues avouent être déconcertés. « Nous sommes obligés de conclure », disent-ils, « qu'il n'existe actuellement pas d'interprétation convaincante des données d'Hipparcos pouvant expliquer la dynamique de la déformation du disque galactique. »

Pour des informations détaillées sur la Mission Hipparcos de l'ESA, rendez-vous à l'adresse suivante :

<http://astro.estec.esa.nl/Hipparcos>

Soho découvre des tornades solaires

L'activité solaire se décrit souvent en termes météorologiques (vents, tempêtes) ce qui met bien en évidence le caractère changeant et imprévisible de l'astre du jour. Le phénomène que vient de mettre en évidence la sonde Soho peut se comparer aux tornades terrestres mais, bien entendu, à une échelle plus importante. La vitesse des vents y est de l'ordre de 15 kilomètres par seconde, avec des pointes jusqu'à dix fois cette valeur (les tornades terrestres atteignent 100 à 150 mètres par seconde). Leur taille n'est pas non plus comparable puisqu'une région d'une taille équivalente à celle du globe terrestre est affectée par le phénomène.

La douzaine de tornades solaires observées jusqu'à présent se sont produites aux alentours des pôles. Il reste à en comprendre les causes et les effets qu'elles peuvent avoir sur les vents solaires et sur notre planète.

Séismes solaires

Le vocabulaire de la géophysique, et en particulier de la vulcanologie, convient aussi pour d'autres manifestations solaires. On connaissait les éruptions solaires. Voilà que Soho met en évidence un lien direct entre les éruptions solaires et des séismes à l'intérieur du Soleil. Une énergie immense est dégagée dans l'éruption et une partie en est convertie en ondes de compressions analogues à certaines de celles observées dans les tremblements de terre (les ondes de pression, dites ondes « P »).

Le séisme ressemble aux rides concentriques que produit la chute d'une pierre dans l'eau. Au bout d'une heure les ondes solaires ont parcouru une distance égale à dix fois le diamètre de la Terre avant de se fondre dans la lumière de la photosphère solaire. Contrairement aux ondulations de l'eau qui sont animées d'un mouvement centrifuge de vitesse constante, les ondes solaires ont subi une accélération de 35 000 à 400 000 kilomètres/heure avant de disparaître.

Les ondes P se propagent dans toutes les directions, et pas seulement en surface. Elles devraient réapparaître, comme focalisées, à l'antipode du site de l'éruption pour donner naissance à une réplique atténuée du phénomène originel.

Maintenant qu'ils savent comment les détecter, les scientifiques de Soho déclarent que les ondes sismiques provoquées par les éruptions solaires devraient leur permettre de vérifier de façon indépendante certaines des caractéristiques de l'intérieur du Soleil qui avaient été déduites des vibrations qui agitent en permanence notre étoile.

Ulysse revient à son point de départ avant de survoler à nouveau les pôles du Soleil

Note d'information ESA 13-98 du 15 avril

Le 17 avril prochain, après avoir parcouru 3,8 milliards de kilomètres en un peu plus de sept ans, la sonde spatiale Ulysse aura décrit sa première orbite complète autour du Soleil. Construit en Europe pour le compte de l'Agence spatiale européenne, cet explorateur intrépide s'est aventuré dans des régions qu'aucun de ses prédécesseurs n'avait encore visitées, s'éloignant du monde des planètes pour survoler les pôles du Soleil.

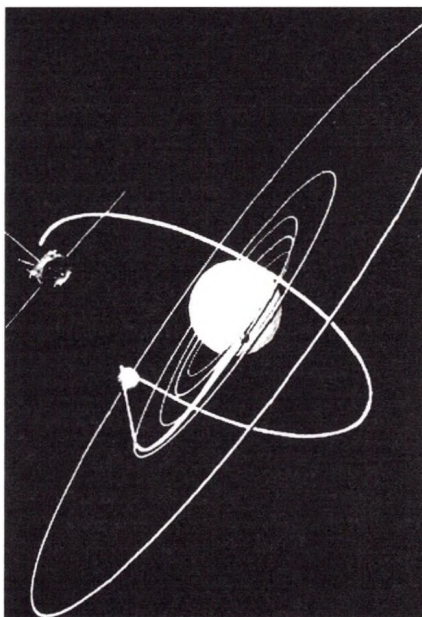
Bénéficiant d'un point de vue exceptionnel, Ulysse a enregistré la toute première carte complète de l'héliosphère, cette énorme « bulle » spatiale balayée par le vent solaire dans laquelle baigne notre planète. Les chocs et les bourrasques du vent solaire peuvent endommager les satellites, la distribution électrique et les systèmes de télécommunications. Et il n'est pas exclu que leur influence s'exerce également sur la météorologie terrestre. C'est pourquoi le programme scientifique de l'ESA s'est fixé pour objectif d'étudier plus en détail les phénomènes à l'oeuvre dans l'héliosphère.

La sonde Ulysse – projet mené en coopération avec la NASA – a été lancée vers Jupiter en octobre 1990 par la navette américaine Discovery. Arrivée dans le voisinage de Jupiter en février 1992, Ulysse a été happée par la planète géante et catapultée par celle-ci en direction du Soleil sur une nouvelle orbite étirée, pratiquement à angle droit par rapport au plan de l'écliptique dans lequel la Terre et les autres planètes gravitent autour du Soleil.

« La sonde va bientôt repasser à l'endroit où elle avait quitté le plan de l'écliptique, mais cette fois-ci, Jupiter ne sera pas au rendez-vous », déclare Richard Marsden, responsable scientifique du projet à l'ESA. « Poursuivant inexorablement sa route autour

du Soleil, Jupiter se trouve en effet de l'autre côté du système solaire. Ulysse ne subira donc pas une deuxième correction de trajectoire. Telle une comète de fabrication humaine, l'engin est désormais condamné à décrire à perpétuité une orbite polaire de six ans autour du Soleil. »

La sonde entame maintenant sa deuxième orbite. Elle survolera les pôles du Soleil en 2000-2001, lorsque l'activité solaire se trouvera à son paroxysme. La mission d'Ulysse ayant été prolongée jusqu'au maximum solaire, le véhicule spatial observera une héliosphère beaucoup plus agitée qu'au cours de sa première orbite.



Trajectoire initiale et catapultage d'Ulysse par Jupiter

Bilan actuel des découvertes

A l'image du héros dont elle porte le nom, la sonde Ulysse a déjà accompli un périple émaillé de nombreuses découvertes. Du fait de sa trajectoire sans équivalent, elle a pu se livrer à des observations sous un angle nouveau, dans l'espace lointain, en particulier sur des régions jusqu'alors inexplorées de l'héliosphère au-dessus des pôles solaires.

Sur son orbite fortement inclinée qui passe à moins de 9,8 degrés de l'axe des pôles, Ulysse a survolé le Soleil à des latitudes supérieures à 70 degrés pendant un total de 234 jours, d'abord dans l'hémisphère sud, puis dans l'hémisphère nord. On notera également avec intérêt le passage rapide de la sonde du sud au nord via l'équateur, Ulysse ayant couvert 160 degrés de latitude en moins d'un an.

Depuis le lancement, les neuf instruments de bord recueillent des données en continu pour le compte des équipes internationales, soit un total de 150 chercheurs. Certains instruments observent le vent solaire et son champ magnétique, qui génèrent l'héliosphère. D'autres enregistrent les rayons cosmiques d'origine galactique, très sensibles à l'influence du vent solaire. Ulysse détecte également les signaux radio naturels émis par le Soleil, les planètes et l'héliosphère et parvient, grâce à des technologies nouvelles, à identifier les atomes et les particules de poussière interstellaires qui font irruption dans l'héliosphère. N'oublions pas non plus que la sonde est un élément du réseau de véhicules interplanétaires chargés d'observer les énigmatiques sursauts gamma issus des confins de l'Univers.

Les découvertes sur le vent solaire rapide figurent parmi les résultats les plus remarquables de la mission. Le vent solaire issu de la zone équatoriale se déplace à une vitesse variable, mais relativement lente, comprise entre 350 et 400 kilomètres par seconde. En revanche, le vent solaire issu des trous coronaux – ces régions froides de l'atmosphère solaire proches des pôles et relativement peu étendues (lorsque le Soleil se trouve en phase calme) – souffle à la vitesse constante de 750 kilomètres par seconde. Ulysse a constaté que ce vent rapide s'éloigne du Soleil en se déployant dans l'héliosphère, qu'il occupe aux

deux-tiers. Il existe une ligne de démarcation étonnamment nette entre ces deux types de vent.

Le champ magnétique solaire apparaît curieusement uniforme à toutes les latitudes héliosphériques. Au voisinage de la surface visible du Soleil, l'intensité de ce champ atteint son maximum au-dessus des pôles mais, à la distance qui sépare Ulysse du Soleil, cette intensification n'apparaît plus. Il semblerait que la pression magnétique du vent solaire estompe les différences d'intensité du champ. Ulysse a néanmoins découvert des ondes magnétiques d'une intensité inhabituelle dans la région des pôles.

Autre découverte surprenante : l'existence d'un lien entre les régions polaires et équatoriales. Aux latitudes élevées, Ulysse a en effet observé des variations d'intensité des particules énergétiques et des rayons cosmiques imputables à la vitesse de rotation du Soleil à des latitudes plus proches de l'équateur. Les chercheurs s'interrogent aujourd'hui sur les modifications qu'ils devraient apporter à leur conception du champ magnétique héliosphérique pour la faire concorder avec les observations d'Ulysse.

Sans cet apport de données nouvelles sur le comportement et les effets du vent solaire, les chocs perçus dans la banlieue de la Terre resteraient incompréhensibles. Voici deux siècles que les relations entre taches solaires, aurores et orages magnétiques constituent un casse-tête pour les chercheurs. Les découvertes d'Ulysse, mais aussi d'autres satellites comme Soho et Cluster-II de l'ESA, devraient révolutionner la connaissance des relations Soleil-Terre. Compte tenu de la vulnérabilité des astronautes et de la sensibilité grandissante des technologies aux manifestations violentes de l'astre du jour, il est urgent de trouver une réponse.

Après le calme, la tempête

Lorsque Ulysse a entamé, en pionnier, l'observation des hautes latitudes héliosphériques, le Soleil se trouvait pour ainsi dire au repos. Comme l'avaient prévu les chercheurs, ce calme s'est révélé propice à l'étude de la structure sous-jacente de l'atmosphère et du vent solaires dans leur état le moins complexe.

Maintenant que la sonde a accompli efficacement et sans encombre la première partie de son voyage, de nouveaux défis l'attendent.

Fidèle à son cycle de onze ans, le Soleil entre à nouveau en effervescence, l'activité des taches solaires s'apprêtant à atteindre son prochain pic vers l'an 2000. Ulysse, appelée à survoler une nouvelle fois les pôles à cette époque, rencontrera alors des conditions très différentes de celles de 1994-1995. Cette mission d'exploration internationale, dont les premiers résultats ont déjà révolutionné notre conception de l'héliosphère, promet de livrer des données tout aussi remarquables lors du prochain maximum solaire et de mieux nous renseigner sur les chocs et bourrasques du vent solaire, qui affectent le plus la Terre.

Selon Richard Marsden, « notre conception bien ordonnée d'une héliosphère dominée par le vent solaire rapide deviendra caduque. Il

faudra probablement lui substituer celle d'une variabilité à toutes les latitudes, les flux de vent lent et de vent rapide se bousculant les uns les autres pour arriver en tête. Mais rien ne nous permet de dire exactement ce qui se prépare. Sur sa deuxième orbite comme sur sa première, Ulysse se lance dans l'inconnu. »

* * *

Jamais deux sans trois

Les printemps 1996 et 1997 avaient gâté les astronomes amateurs avec le passage au périhélie de deux magnifiques comètes, Hyakutake et Hale-Bopp, mais rien ne semblait venir pour 1998 ... jusqu'à la découverte par Soho d'une comète de première grandeur, tout près du Soleil.

La sonde de l'ESA et de la NASA s'est fait une spécialité de découvrir des comètes frôlant le Soleil (les « sungrazing comets » ou « sungrazers ») grâce à son imageur coronographique LASCO qui masque le rayonnement de la photosphère et des couches les plus lumineuses de l'atmosphère solaire, réalisant ainsi une éclipse artificielle. Soho a déjà plus d'une cinquantaine de comètes à son actif.

Certaines comètes ont été découvertes à l'occasion de vraies éclipses solaires, comme en témoigne l'observation réalisée par François Dossin en 1963 (voir article en page 213). Il semble qu'en 372 av. J.C., Aristote en ait observé une. Au total, avant Soho et en partie grâce aux satellites SMM et Solwind, on avait répertorié 25 sungrazers. La sonde Soho devrait donc améliorer fortement notre connaissance de ces astres particuliers.

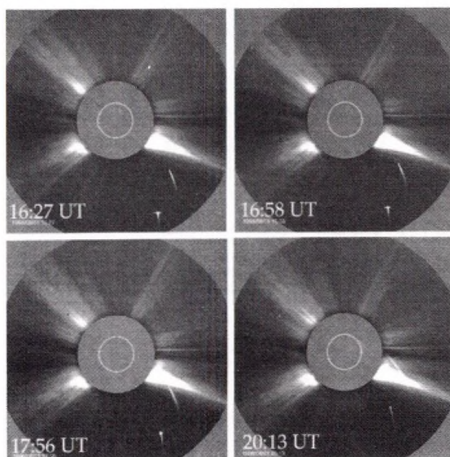
Malheureusement pour nous, ces comètes deviennent vite beaucoup plus faibles dès qu'elles s'écartent du Soleil. Tel fut le cas pour cette comète Soho (1998 J1). Passée le 8 mai au périhélie, à 0,16 UA du Soleil, elle n'aura été que brièvement visible à l'œil nu en soirée (et pour l'hémisphère sud) lorsque les conditions sont devenues favorables. Le spectacle ne manqua cependant point de panache comme

l'attestent les photos ci-jointes prises par d'excellents observateurs australiens (voir aussi la couverture 3). De plus, les observateurs eurent la chance de bénéficier d'un sursaut de la comète au tout début juin qui la vit revenir de la magnitude 5,5 à 3,5 pendant quelques jours.

Que nous réservera le printemps 1999?

Deux comètes d'un coup

Avec autant de comètes passant près du Soleil, ce n'était qu'une question de temps avant que l'on puisse en voir deux en même temps. C'est chose faite! Le 2 juin, Soho observait deux « sungrazers » se déplaçant vers le Soleil en suivant des orbites analogues (mais pas identiques). Après avoir pénétré les couches basses de la couronne, les comètes Soho-54 et Soho-55 se désintégrèrent. Elles font partie d'une classe particulière de sungrazers, la famille de Kreutz, du nom d'un astronome de la fin du XIX^e siècle.

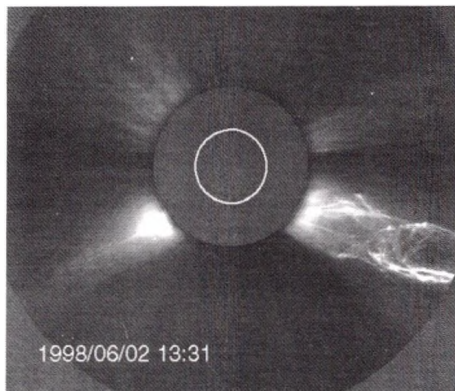


Quatre images prises par Soho (LASCO) des deux comètes kamikazes se précipitant dans la fournaise solaire le 2 juin 1998.

(© Soho, NASA, ESA)

Les comètes de Kreutz se succèdent en chapelet sur la même orbite approximative. On pense donc qu'il s'agit des fragments d'un astre qui se serait désintégré il y a de nombreux siècles, à la manière de la comète Shoemaker-Levy 9 dont les morceaux s'engloutirent dans Jupiter.

La disparition de Soho-54 et 55 fut saluée par une énorme éjection coronale (CME, « Coronal Mass Ejection ») accompagnée d'une spectaculaire protubérance éruptive qui se développa quelques heures après leur destruction. Il s'agit probablement d'une simple coïncidence et ces phénomènes n'ont sans doute aucun lien avec les comètes. De telles éjections sont le fruit de semaines d'intense activité magnétique.



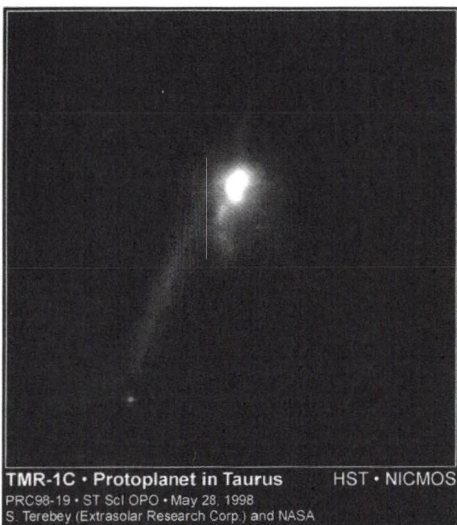
Peu de temps après l'impact, une immense protubérance éruptive se développe en délicates torsades.

(© Soho, NASA, ESA)

Première image d'une planète extrasolaire?

Lors d'une conférence de presse tenue le 28 mai, des scientifiques de la NASA annoncèrent « ce qui pourrait bien être la plus importante découverte du Space Telescope : la première image d'une planète située hors du système solaire ». En étudiant l'étoile double TMR-1 au moyen de la caméra infrarouge Nicmos du Hubble Space Telescope, les astronomes repèrent un filament de 200 milliards de

kilomètres de long, se terminant par un point brillant, de 18^{ème} magnitude. S'agit-il d'une coïncidence, d'une étoile lointaine se trouvant par hasard juste sur la ligne de visée? Si ce n'est pas le cas, et si le petit objet est bien associé à TMR-1, nous avons affaire à une protoplanète en train de se refroidir quelques centaines de milliers d'années après sa formation. Sa masse serait de deux ou trois fois celle de Jupiter.



En bas, à gauche, le petit compagnon de l'étoile double TMR-1 est peut-être une (proto-)planète. (© NASA)

Plusieurs des planètes extrasolaires ont déjà été détectées, mais jusqu'à présent c'était toujours par l'étude du mouvement qu'elles imprimaient à leur étoile mère. Le cas de TMR-1, s'il se confirme, est une détection directe par l'image.

Nul doute que les nouveaux télescopes géants tournent leurs regards vers cette région du ciel pour lever les doutes.

La masse des neutrinos

Autre grande première à confirmer : la mesure par une équipe japonaise de la masse des neutrinos, ces particules omniprésentes qui remplissent l'univers et le sillonnent en tous sens (des milliards de neutrinos nous traversent le corps à chaque seconde, sans que nous nous en rendions compte). Le détecteur, dénommé « Super-Kamiokande », est un réservoir de 50 millions de litres d'eau extrêmement pure, situé à un kilomètre sous le sol dans une ancienne mine de zinc, la mine de Mozumi. Les autres particules cosmiques n'atteignent pas ces profondeurs. La plupart des neutrinos traversent cette piscine sans y provoquer la moindre ride mais, parfois, l'un d'eux se heurte à un atome et émet une faible lueur. C'est en la détection de ces petits éclairs lumineux par un réseau de treize mille tubes photoélectriques que consiste l'observation des neutrinos.

Les physiciens de Super-Kamiokande détectent des neutrinos de deux types (dits « muon » et « électronique ») et d'origines diverses. La découverte récente concerne des neutrinos produits dans l'atmosphère terrestre par les innombrables rayons cosmiques qui bombardent notre planète. Ces neutrinos partent dans toutes les directions. Certains sont produits tout près de la mine, mais il en vient de partout, y compris des antipodes, puisque la Terre ne constitue pas un obstacle pour eux.

En étudiant la proportion des deux espèces en fonction de leur direction, et donc de leur distance, on s'est aperçu que les neutrinos-muon disparaissaient en chemin. L'explication en serait que les particules manquantes se transforment en un autre genre de neutrino, probablement celui de type « tau ». Les physiciens avaient plusieurs fois pressenti ce type de phénomène qui ne peut se produire que si le neutrino a une masse au repos non nulle. L'expérience actuelle chiffrerait cette masse à une fraction de celle de l'électron, la plus légère des autres particules connues.

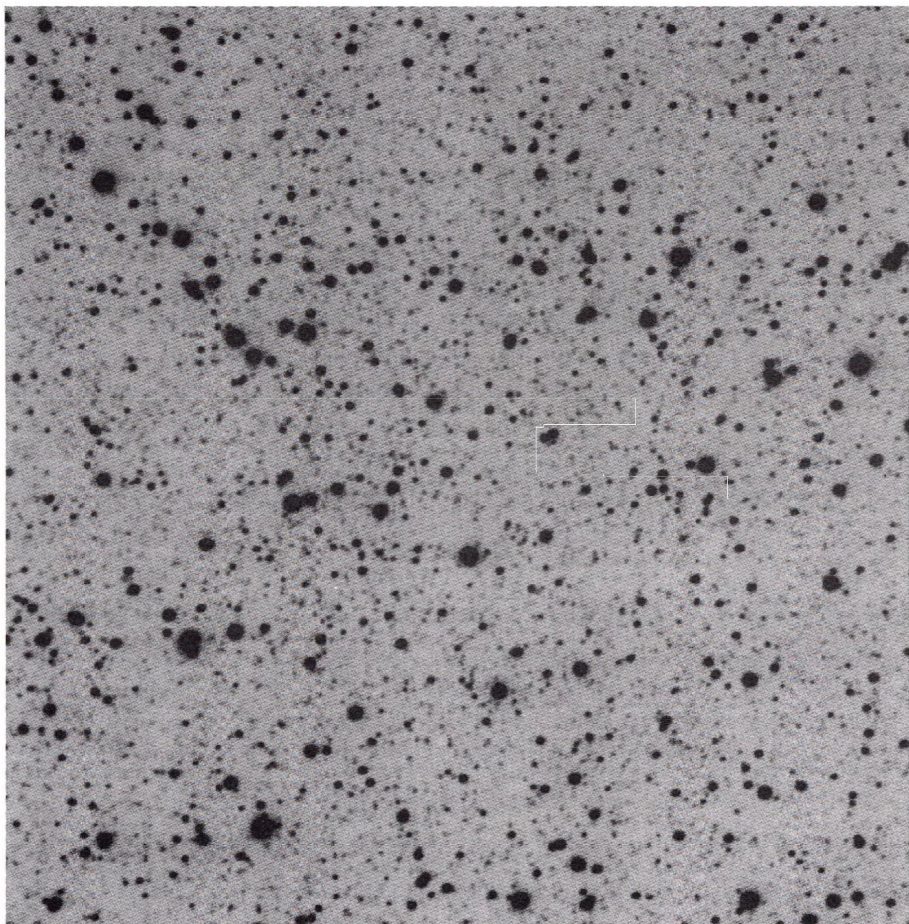
La valeur de la masse du neutrino a une grande importance en cosmologie. Si elle est suffisamment élevée, elle peut bouleverser la valeur de la densité de l'univers, au point de ralentir l'expansion de celui-ci et même de l'obliger à se recontracter dans quelques milliards d'années.

Une autre étude extrêmement importante conduite à Super-Kamiokande concerne les neutrinos électroniques produits par les réactions nucléaires qui alimentent le Soleil. Cette étude affine les résultats antérieurs et conduit à un chiffre trois fois plus petit que celui prévu par les théories très précises décrivant la structure de notre étoile. Cela peut aussi s'interpréter par le même phénomène d'« oscillation » des neutrinos entre divers types.

* * *

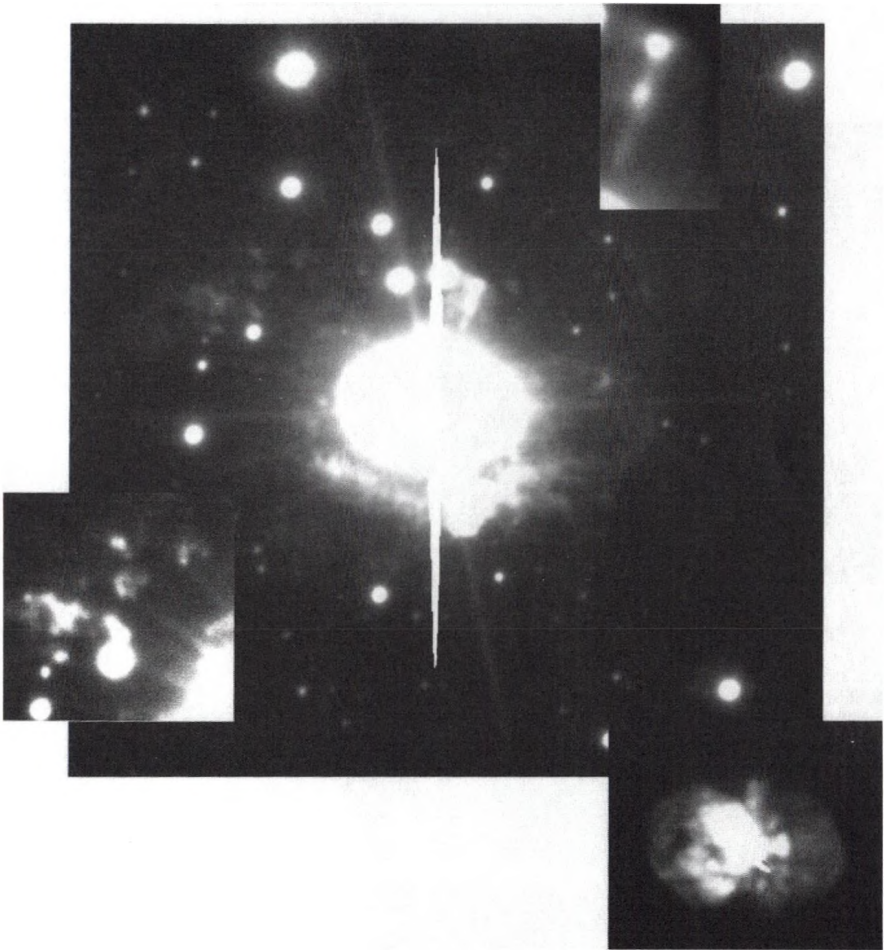
Satisfaction au Paranal

Les premières observations avec le nouveau télescope (UT1) de 8,2 mètres de l'ESO (Observatoire Européen Austral) au Cerro Paranal se sont déroulées dans d'excellentes conditions. Le miroir géant a pu être aluminé. La qualité optique du système et le suivi du ciel se sont révélés parfaits. Avec UT1 l'ESO dispose sans conteste de l'un des meilleurs télescopes actuels.



Cette pose de 10 minutes sur une région de l'amas globulaire Oméga du Centaure indique la parfaite qualité du télescope de 8,2 mètres de l'ESO, avec des images bien rondes de 0,43 seconde d'arc de diamètre.

(© ESO)



La nébuleuse η Carinae est ici photographiée par le télescope UT1 en dix secondes de pose seulement. Cet objet est une étoile très massive, l'une des plus « lourdes » de la Galaxie, qui approche rapidement de ses derniers instants. Elle subit des explosions qui éjectent les nébuleuses que l'on voit tout autour d'elle.

Sur cette photo, on peut discerner des structures délicates autour de l'astre central avec une multitude de détails jamais encore observés par un télescope au sol. Les parties centrales sont surexposées, comme l'attestent les rayons parasites irradiant dans toutes les directions. Elles sont détaillées dans l'image présentée en encart, en bas à droite et obtenue lorsque le « seeing » était de 0,38 secondes d'arc.

(© ESO)



Quelques jours plus tard, le premier télescope du VLT surpassait ses premières performances grâce à la mise en route d'un système de stabilisation du miroir secondaire. Cette pose de 30 secondes sur la région centrale de l'amas globulaire Messier 55 donne des images bien rondes de 0,27 seconde d'arc de diamètre.
(© ESO)

Un autre géant

Avec ses 9,2m d'ouverture, le nouveau télescope HET construit sur le Mont Fowlkes au Texas est l'un des nouveaux géants de l'astronomie. Son miroir est constitué de 91 segments contrôlés par 273 actionneurs garantissant une forme parfaite. Les dimensions réelles du miroir sont de 10m par 11m, et la surface collectrice de 77,6 mètres carrés, ce qui correspondrait à un diamètre équivalent de

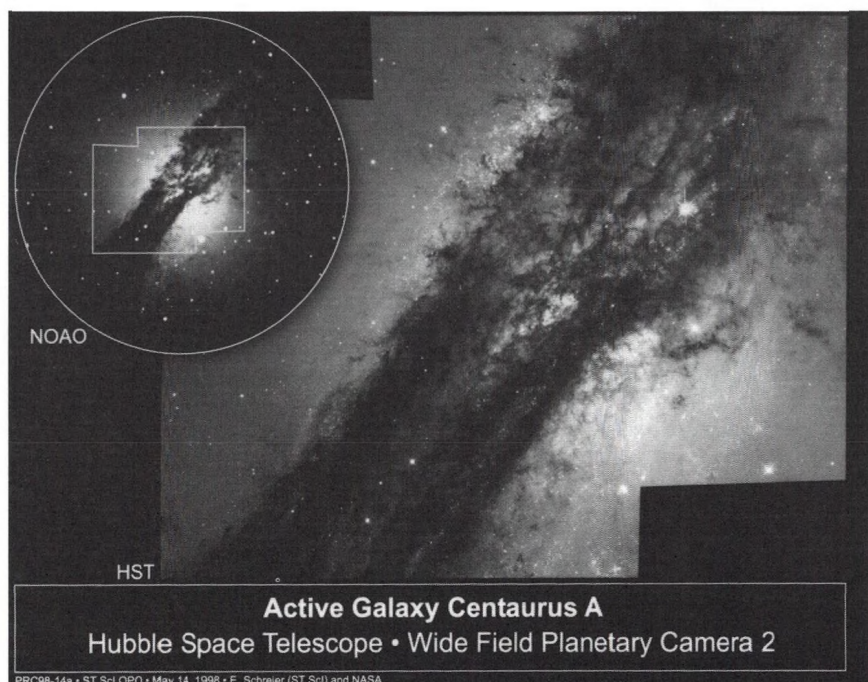
10m. Cependant la pupille d'entrée n'est que de 9,2m en raison de la combinaison optique particulière. Le télescope est décrit comme étant de type « Arecibo » par analogie avec le célèbre radiotélescope. Il vise constamment une hauteur de 55 degrés, et n'est mobile qu'en azimut. La poursuite des astres se fait par l'élément focal qui permet de guider sur une douzaine de degrés. De cette façon il est possible d'observer jusqu'à 70% du ciel texan. L'avantage d'une telle solution est son coût modique comparé à des télescopes plus conventionnels comme le VLT. Un jumeau du HET sera construit en Afrique du Sud.



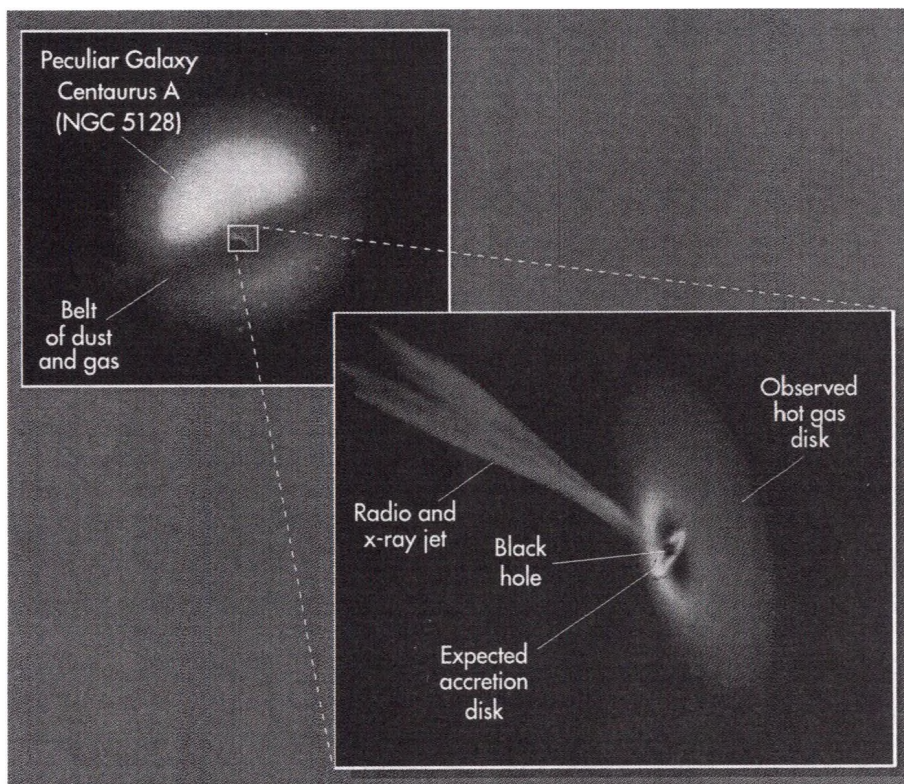
Le repas d'un trou noir

NASA, Press release STScI PR98-14 du 14 mai

Les astronomes ont pu observer de près un cas de cannibalisme galactique : un trou noir massif embusqué au cœur d'une galaxie géante en train de se repaître d'une plus petite galaxie lors d'une collision spectaculaire. Un tel spectacle était courant dans l'univers primitif, mais l'évolution ultérieure des galaxies l'a rendu beaucoup plus rare.



Une photo classique de Cen A obtenue au sol (National Optical Astronomical Observatories, NOAO) et la zone centrale observée par la caméra à grand champ du Hubble Space Telescope.



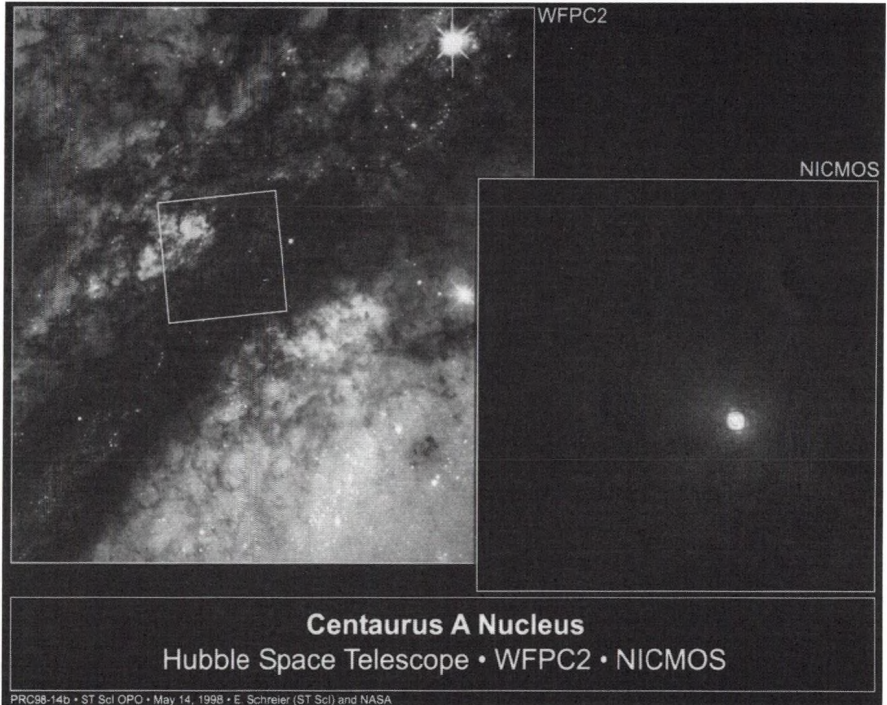
En haut à gauche, un schéma général de Centaurus A. La partie centrale, fortement agrandie représente le trou noir et le jet qu'il émet, au sein d'un plus large disque de gaz chaud. Le petit disque d'accrétion du trou noir, représenté perpendiculairement au jet, n'a pas encore été observé.

Les relations de cause à effet ne sont pas encore bien claires, mais les images fournies par deux des instruments du Hubble Space Telescope donnent aux astronomes quelques indices sur la nature des forces en jeu dans ce gigantesque maelstrom. Celles-ci sont si puissantes que la direction même de l'axe de rotation du trou noir a pu être modifiée.

L'image obtenue avec la caméra à grand champ montre avec une grande netteté la bande sombre de poussières qui traverse la célèbre galaxie Centaurus A (NGC 5128). On y distingue de brillants amas d'étoiles jeunes, des nuages de gaz lumineux, et des filaments noirs de poussières se silhouettant en avant-

plan. Située à seulement dix millions d'années lumière, cette galaxie curieuse contient le noyau actif le plus proche de nous. Depuis longtemps on pense qu'il s'agit d'une galaxie elliptique venant de subir une collision avec une petite spirale.

En utilisant la capacité du rayonnement infrarouge de traverser ce mur de poussières, la caméra NICMOS du HST a montré aux astronomes un disque tordu de gaz chaud aspiré par le tourbillon gravitationnel du trou noir. Le trou noir est si dense qu'il contient une masse équivalente à peut-être celle d'un milliard d'étoiles, concentrée dans un volume comparable à celui du système solaire.



Un agrandissement de la zone centrale de Cen A montrant la petite région étudiée en infrarouge avec la caméra NICMOS du Hubble Space Telescope.

Avec une résolution de 7 années lumière, le HST a montré que l'axe du disque est incliné par rapport à celui du trou noir. Celui-ci est matérialisé par un jet à haute vitesse (1% de la vitesse de la lumière) rayonnant dans les domaines X et radio.

Le disque de gaz qui alimente le trou noir s'est peut-être formé récemment et il n'aurait alors pas encore eu le temps de s'aligner sur l'axe de rotation du trou noir. Une autre hypothèse est que le champ d'attraction de la galaxie perturbe le disque plus que le trou noir.

« Ce trou noir vit sa propre vie. Acceptant avec plaisir le festin de la petite galaxie, il se désintéresse totalement des autres conséquences de la collision », déclare Ethan Schreier, responsable de l'équipe des chercheurs travaillant sur Cen A.

Le disque de gaz chaud observé par cette équipe est perpendiculaire à l'épaisse ceinture de poussières encerclant Cen A. L'axe de

rotation du trou noir — et par conséquent le disque d'accrétion qui lui est perpendiculaire — ont une inclinaison intermédiaire.

« Nous avons mis à jour une situation compliquée où un disque renferme un disque qui renferme un disque, dont les axes pointent tous dans des directions différentes », conclut Schreier. On ne sait pas si le trou noir était hébergé par la galaxie principale, ou par la spirale, ou s'il résulte de la fusion de trous noirs présents dans chacune de ces galaxies.

Le fait d'avoir cette galaxie active à proximité de nous (dix millions d'années lumière) plutôt qu'à des milliards d'années lumière offre aux astronomes un laboratoire unique où étudier le comportement des trous noirs supermassifs lors de collisions galactiques. Les investigations vont se poursuivre par l'analyse des vitesses afin de calculer les masses en jeu.

Smalt Optique s.a

MAISON FONDÉE EN 1925

Fournisseur officiel de l'Université

Rue de la Régence, 19

B-4000 Liège

tél. 04/ 223.36.89

fax. 04/ 221.00.25

magasin ouvert de :

7h 30 à 12h et de 13h 30 à 17h 45

Fermé le lundi

Spécialisé en :

instruments d'optique

microscopes de tous types

instruments d'astronomie

garanties et service exceptionnels

