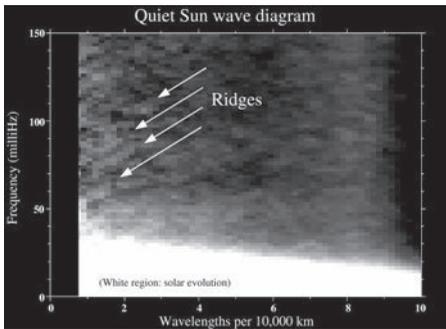


L'astronomie dans le monde

Ultrasons solaires

Des ondes sonores de courtes périodes (10 secondes, à comparer aux 5 minutes des ondes bien connues) ont été décelées par le satellite TRACE. Elles devraient se révéler d'une grande importance pour comprendre la propagation de l'énergie dans certaines couches du Soleil.



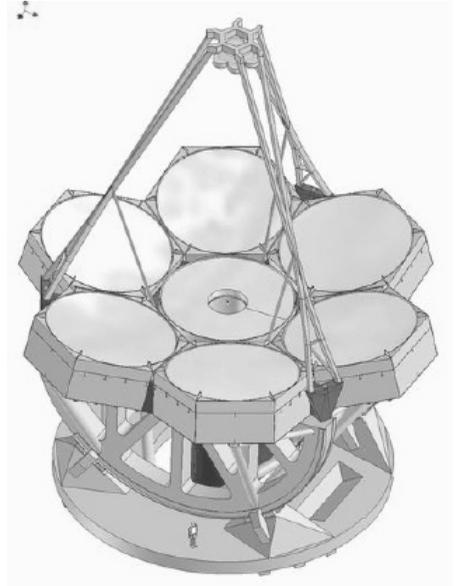
Les bandes parallèles montrées dans ce diagramme sont produites par les ultrasons. (NASA/TRACE)

On trouvera curieux d'appeler ultrasons des ondes dont la fréquence est des centaines de fois plus basse que celle des ondes sonores habituelles. Il faut évidemment se replacer dans l'environnement où elles se propagent et s'intéresser à ce qui se passe à l'échelle atomique. Les collisions étant plus rares que dans notre atmosphère, les ondes solaires peuvent effectivement être qualifiées d'ultrasons. Notons que la vitesse de ces ondes est mille fois supérieure à «notre» vitesse du son.

Ces ondes ne se propagent évidemment pas à travers l'espace interplanétaire. On ne les détecte que par les infimes variations de brillance qu'elles produisent dans l'atmosphère du Soleil. Malgré leur discrétion apparente, elles développent une puissance d'un kilowatt par mètre carré, de quoi ravir les amateurs de techno les plus blasés.

GMT

Le Giant Magellan Telescope est sur les rails. On vient de passer commande du premier miroir de ce télescope qui fera 25 mètres de diamètre. La première lumière est prévue pour 2016.



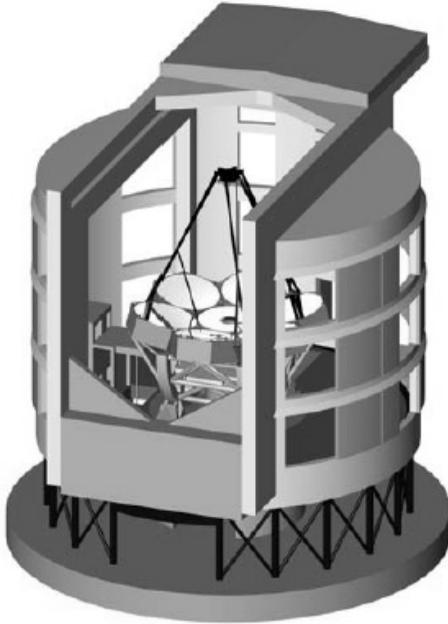
Structure du GMT avec les six miroirs hors axe disposés en pétales autour d'un miroir central.

C'est là un premier pas dans la nouvelle course aux grands télescopes qui s'oriente vers des machines gigantesques couvrant non plus l'are, mais l'hectare, voire le kilomètre carré.

Le GMT recueillera cinq fois plus de lumière que les plus gros télescopes existants et, grâce aux techniques optiques actuelles, il fournira des images beaucoup plus fines que le télescope spatial Hubble.

D'immenses champs d'application lui

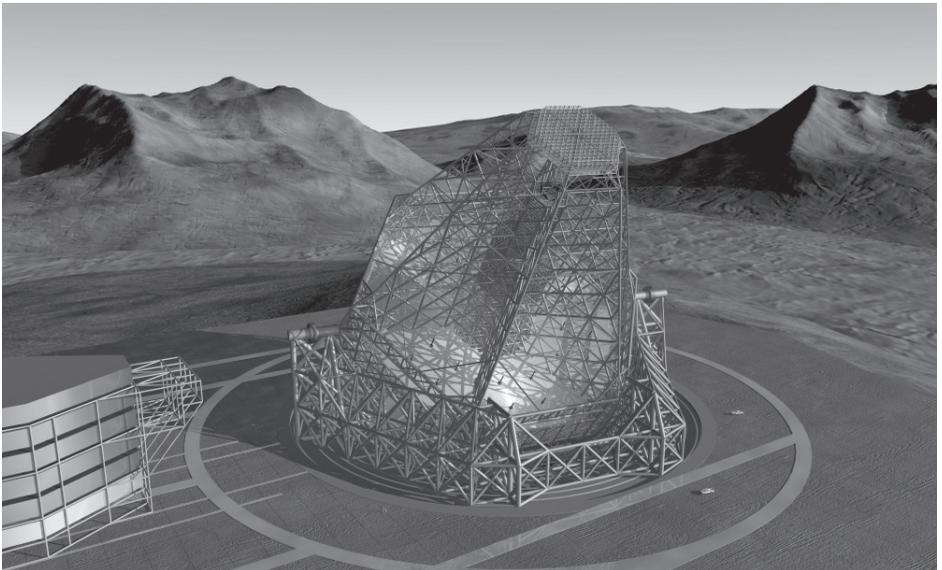
Vue d'artiste du GMT et du bâtiment qui pourrait l'abriter.



seront ouverts, depuis les exo-planètes de type terrestre jusqu'à l'origine des galaxies et des trous noirs.

Le GMT sera constitué de sept miroirs de 8m40, dont six seront forcément hors axe, disposés comme les pétales d'une fleur. Le premier d'entre eux devrait sortir du four l'été prochain. Les miroirs hors axe font appel à de nouvelles techniques de fabrication et de polissage.

Parmi les autres projets de télescopes gigantesques, mentionnons celui de l'ESO, le télescope OWL (Overwhelmingly Large) qui, comme son nom l'indique, n'a rien de modeste : un diamètre de cent mètres et un pouvoir séparateur 40 fois meilleur que celui de Hubble.



Vue d'artiste de OWL, le télescope de cent mètres projeté par les astronomes européens. (ESO)



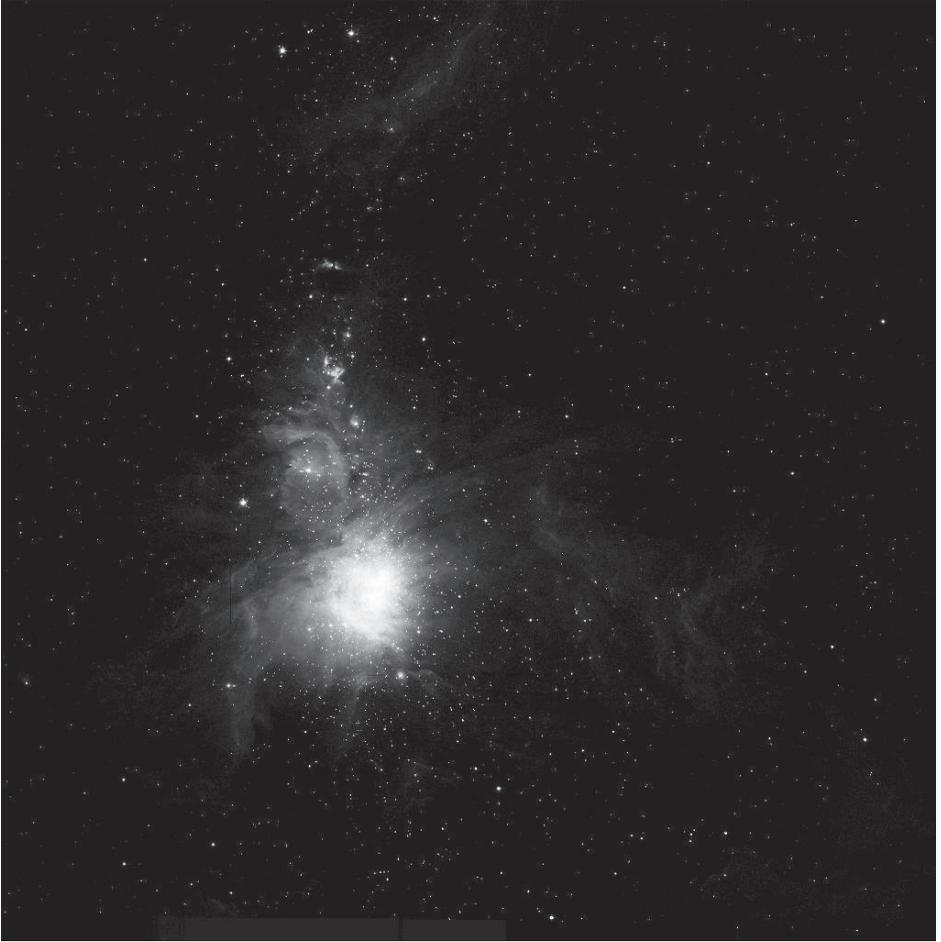
Bien que le détecteur lui-même soit relativement petit, de la taille d'un CD-rom, la caméra WFCAM est énorme. On la voit dans cette image prise au fisheye comme un cylindre de plus de cinq mètres de long qui se dresse vers le ciel au-dessus du miroir primaire du télescope UKIRT. (Paul Hirst, Joint Astronomy Centre).

Caméra infrarouge géante

Avec un champ 3.600 fois plus grand que celui de la caméra infrarouge du télescope spatial Hubble, la WFCAM permet d'imager une portion du ciel équivalente à la pleine Lune. Ce champ est également 1.200 fois plus grand que celui de la caméra infrarouge précédente (UFTI). La WFCAM, qui ne pèse

pas moins d'une tonne et demie, est installée sur le télescope UKIRT de 3m80 situé près du sommet du volcan Mauna Kea à Hawaii.

Le détecteur mérite lui aussi les superlatifs. Chaque image sera constituée de 250 millions de pixels. En fonctionnement de routine, le télescope fournira quelque 200 gigabytes de données par nuit, de quoi remplir des centaines de disques CD...



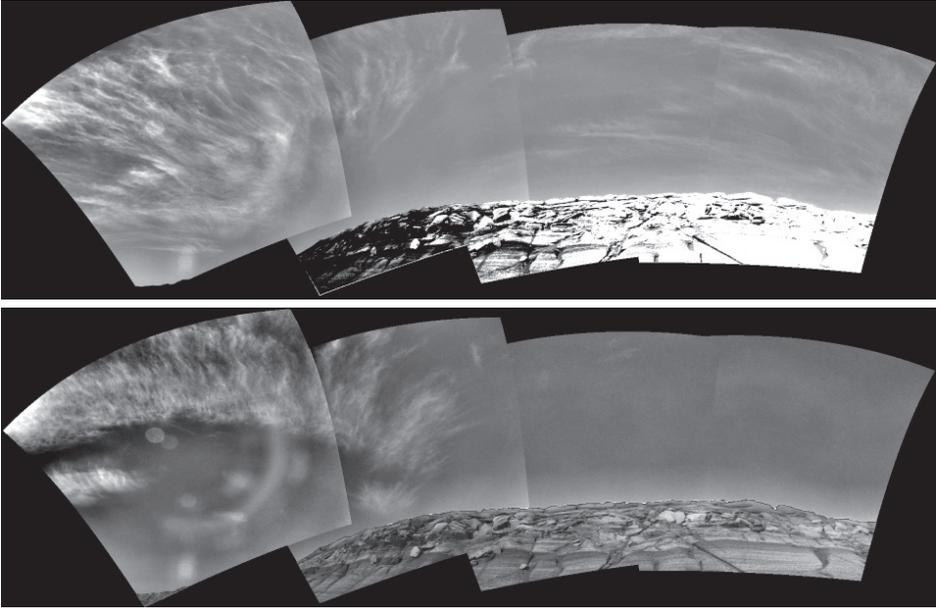
La nébuleuse d'Orion vue en infrarouge (bande K à 2,2 microns) par la nouvelle caméra WFCAM. La région brillante renferme les étoiles du Trapèze et est entourée de gaz et de poussières. (Joint Astronomy Centre)

L'équipement est tout indiqué pour réaliser en un temps raisonnable des relevés du ciel tout en s'autorisant des poses longues capables de révéler des astres très faibles. Il pourra ainsi détecter par leur rayonnement infrarouge aussi bien des objets appartenant au système solaire que des astres situés dans les zones les plus éloignées de l'univers. Astéroïdes, naines brunes, quasars, nuages de poussières seront parmi ses cibles privilégiées.

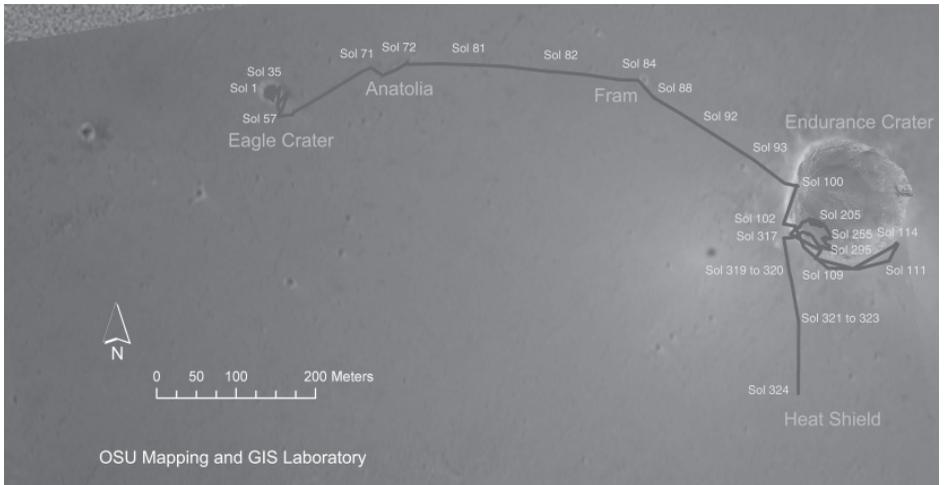
Mars

Un ciel avec des nuages comme chez nous, et un nouveau type de roche que l'on connaît bien sur Terre, voilà ce qu'ont révélé les rovers de la NASA sur Mars.

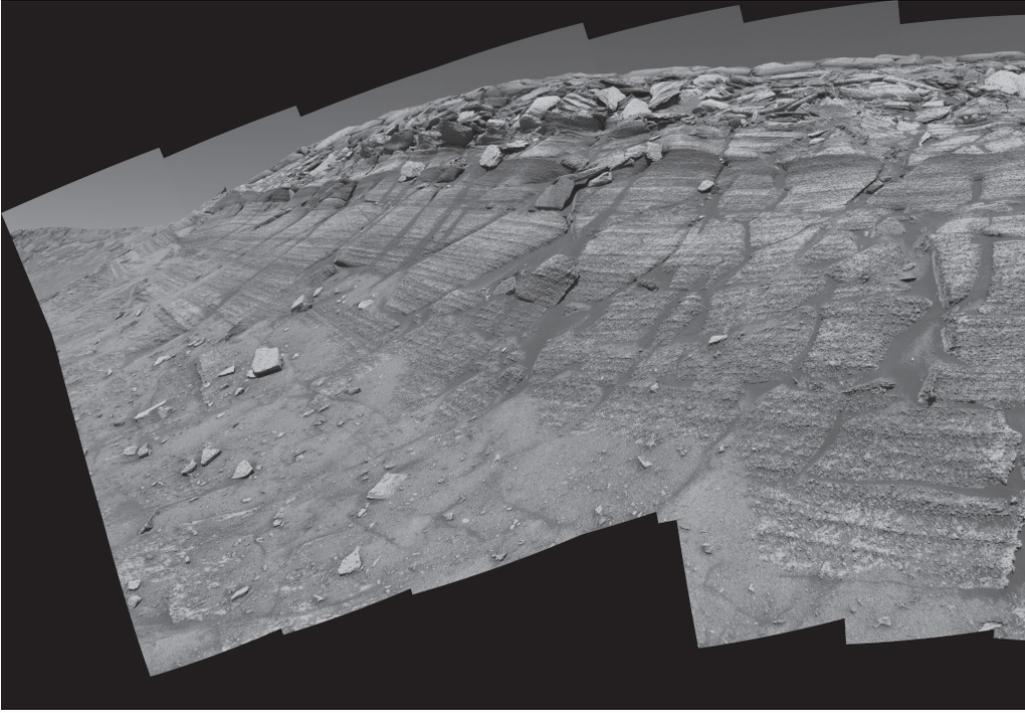
La goethite est un minéral qui se forme en présence d'eau, mais celle-ci a pu aussi bien être solide que liquide ou gazeuse. Certains signes observés sur les roches martiennes



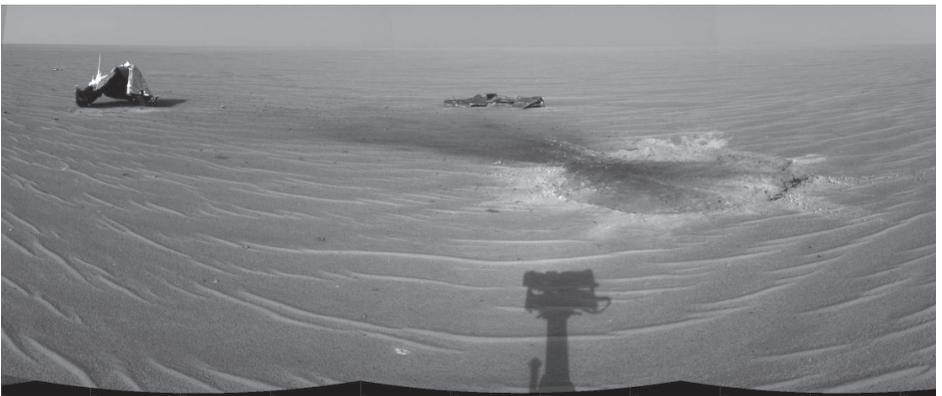
Les cirrus martiens se forment volontiers près de l'équateur lorsque la planète est à l'aphélie. Mosaïques de clichés pris par Opportunity deux jours successifs. (NASA/JPL)



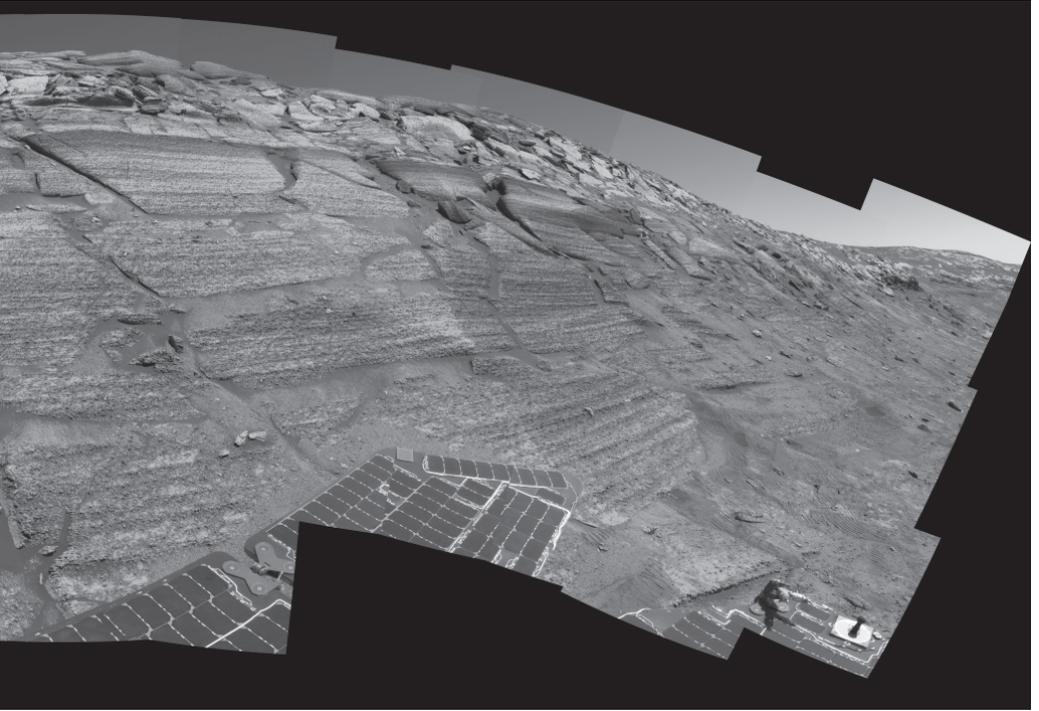
Cheminement d'Opportunity à la surface de Mars depuis son atterrissage au cratère Eagle jusqu'au site où s'est écrasé le bouclier thermique («heat shield»). Les nombres «sol» indiquent les jours martiens (de 24h37) écoulés. (NASA/JPL)



Vue panoramique au pied du versant du cratère Endurance (Burns Cliff) prises par Opportunity en novembre. Le rover a depuis réussi à rejoindre la surface. Cette mosaïque est composée de 46 images. (NASA/JPL)



Le rover Opportunity a fait un détour pour jeter un coup d'oeil aux dégâts et à la pollution que l'homme a déjà produits sur Mars. A gauche de l'image on peut voir le bouclier thermique qui avait été éjecté après avoir rempli sa mission. A droite au-dessus de l'ombre du rover est apparu un nouveau cratère martien, dû à l'impact du bouclier. (NASA/JPL)



semblent privilégier l'eau liquide. Le robot Spirit a obtenu ces résultats en se promenant parmi les monts Columbia, au bord du cratère Gusev. Ces montagnes ont une structure qui indique une origine volcanique ou un impact météoritique.

Quant au jumeau de Spirit, Opportunity, il a réussi à se sortir, en marche arrière, du cratère Endurance et il a obtenu de spectaculaires images du ciel martien, montrant des formations de cirrus tout à fait semblables à celles qui ornent si souvent nos cieux.

Il est ensuite allé visiter le site d'impact du bouclier thermique qui avait servi à protéger la capsule de la chaleur engendrée par la friction atmosphérique lors de l'atterrissage en janvier 2004. Le bouclier a produit un joli petit cratère avec un éventail de débris.

A la fin de l'année les odomètres de Spirit et Opportunity accusaient respectivement environ 4 et 2 kilomètres. Cela n'est peut-être pas grand chose à l'échelle de nos

moyens de transports terrestres, mais c'est tout à fait remarquable dans le contexte martien. Rappelons-nous qu'en 1997, Sojourner, le premier robot à avoir roulé sur le sol de la planète rouge, n'avait parcouru en tout et pour tout qu'un hectomètre au cours des 83 jours de sa mission.

Le 3 janvier Spirit fêtait son premier anniversaire sur Mars suivi de peu le 24 janvier par son frère.

Titan et Dioné...

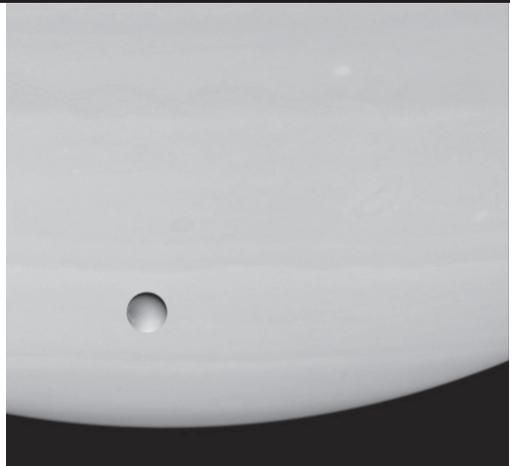
Le deuxième survol de Titan par Cassini a eu lieu le 13 décembre à une altitude de 1200 kilomètres. Les images publiées par la NASA montrent des contours plus ou moins flous au travers des brumes opaques. Les données recueillies à cette occasion étaient destinées, en particulier, à déterminer l'épaisseur de l'atmosphère et à évaluer les conditions de la descente de Huygens.

En attendant, Cassini était passé non



*Zoom de l'hémisphère de Dioné
opposé à Saturne. Mosaïque de
cinq images.
(NASA/JPL)*

*Dioné devant Saturne.
Image obtenue d'une
distance de 603.000 km.
Dioné montre de forts
contrastes d'albedo.
(NASA/JPL)*



loin d'une autre lune très importante de Saturne, Dioné.

Contrairement à ce que l'on croyait, la surface de Dioné n'est pas recouverte d'épais dépôts de glace. L'activité tectonique a provoqué par endroits des escarpements qui révèlent de la glace propre, très brillante.

De façon générale, la surface de Dioné est cependant très cratérisée, témoignant d'un âge certain.

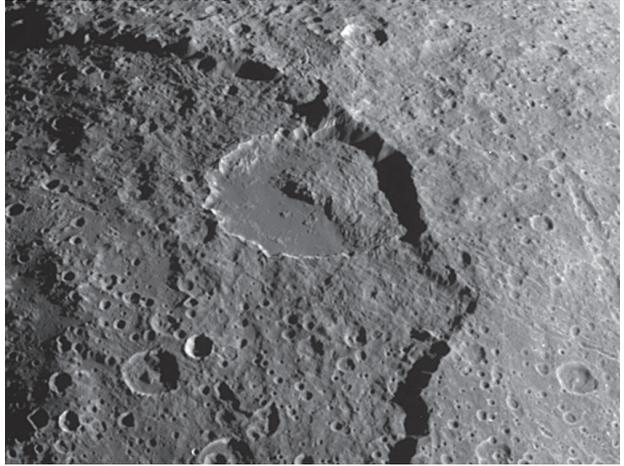
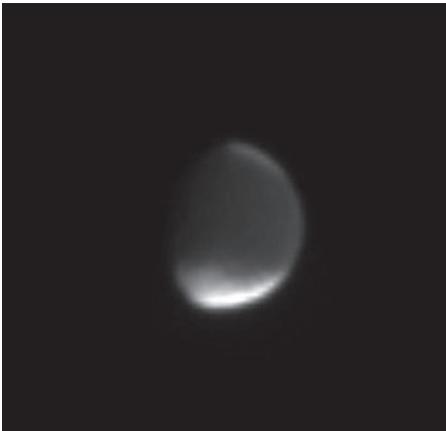
... et Japet

La troisième lune de Saturne par la taille a ensuite été survolée par Cassini. Des photos prises depuis une distance d'un million de kilomètres figurent en couverture du *Ciel* de janvier. La particularité de Japet est le contraste extrême entre l'hémisphère avant, noirci par des hydrocarbures, et l'hémisphère arrière.

Japet a été découvert par Giovanni Cassini en 1672. Constatant que cette lune était plus

L'hémisphère avant, sombre, de Japet, photographié par Cassini le 24 septembre 2004 alors qu'il en était distant de 7,4 millions de kilomètres.

(NASA/JPL/Space Science Institute)



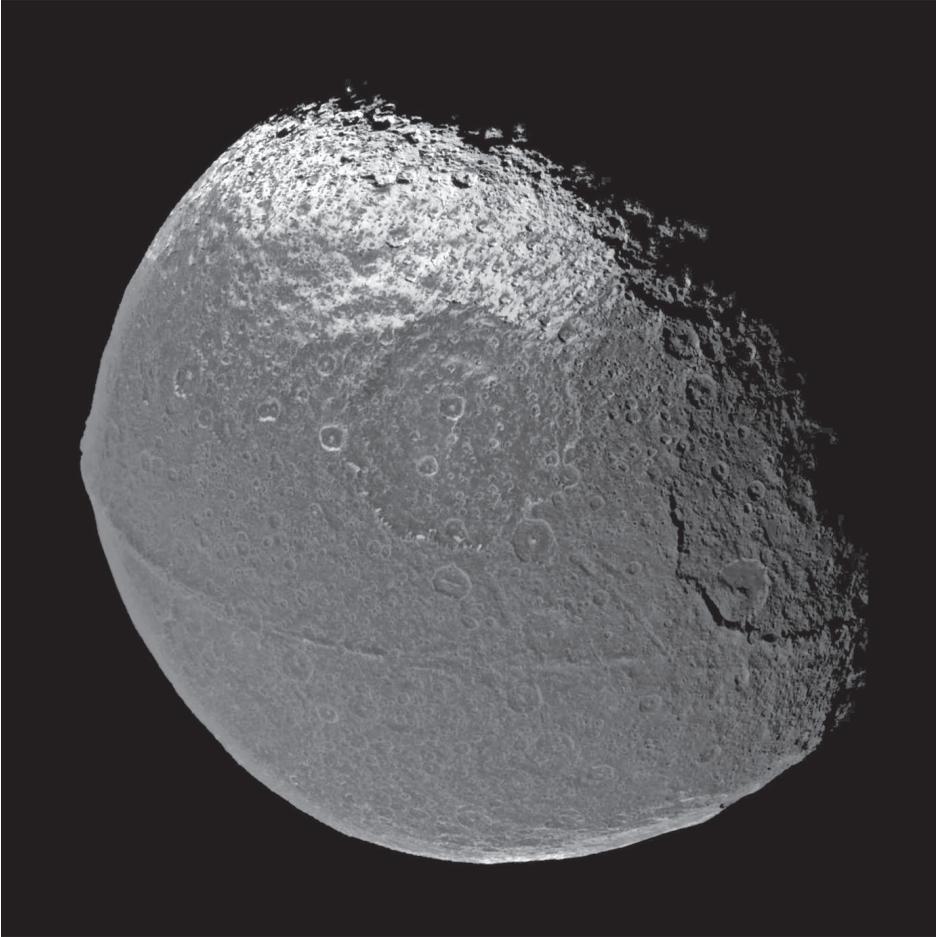
Un gigantesque glissement de terrain apparaît au bord d'une falaise de 15 kilomètres marquant le bord d'un bassin d'impact de 600 kilomètres de diamètre. (NASA/JPL/Space Science Institute)

facilement visible lorsqu'elle se trouvait d'un côté de Saturne plutôt que de l'autre, il en déduisit d'une part que la rotation du satellite était synchrone avec celle de sa révolution, et d'autre part que les deux hémisphères étaient très différents.

Cette dichotomie est-elle une pollution d'origine interne? Le satellite a-t-il traversé un nuage de débris interplanétaire? On ne le sait toujours pas. Les nouvelles images montrent qu'il s'agit d'un phénomène ancien et relativement uniforme. Des traînées sombres à la lisière entre les deux types de terrains font penser à des retombées. Les parois de nombreux cratères paraissent sombres ou brillantes selon leur orientation ce qui est également l'indication d'un phénomène de cette nature.

La région sombre de Japet a été baptisée Cassini Regio en hommage à son découvreur... qui a également donné son nom à la mission Cassini-Huygens.

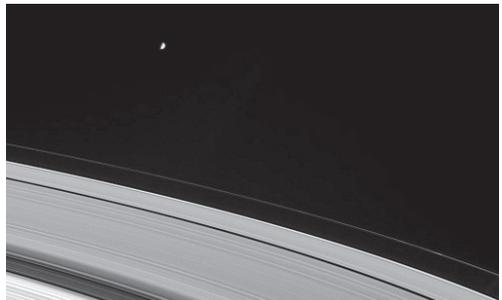
Une curieuse chaîne de montagnes le long de l'équateur et un immense cratère complètent le paysage de ce monde exotique. Quel phénomène tectonique en est responsable, nul ne le sait encore.



*Vue de Cassini Regio centrée sur le point faisant face au mouvement orbital de Japet. Une longue crête étroite de hautes montagnes suit presque exactement l'équateur du satellite.
(NASA/JPL/Space Science Institute)*

... et les anneaux, et Mimas

Les images des anneaux de Saturne prises par Cassini montrent l'influence du satellite Mimas sur leur structure. On peut voir (en bas, à gauche dans l'image ci-contre) des grumeaux dans le fin anneau externe F, grumeaux produits par la proximité du satellite (en haut de cette image).

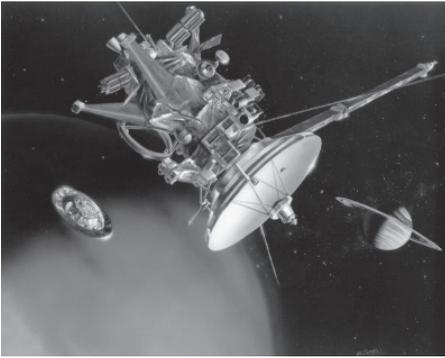


Huygens sur Titan : découverte d'un nouveau monde

Communiqués ESA

Au terme d'un voyage de sept ans à travers le système solaire à bord de l'orbiteur Cassini, la sonde Huygens de l'ESA a accompli avec succès sa descente dans l'atmosphère de Titan, la plus grande lune de Saturne, et s'est posée à sa surface.

Les premières données scientifiques sont arrivées le 14 janvier à 17h19 heure de Paris au Centre européen d'opérations spatiales (ESOC) à Darmstadt (Allemagne).



**La capsule Huygens se sépare de Cassini.
Vision d'artiste (ESA)**

Huygens représente la première tentative d'atterrissage d'une sonde sur un objet du système solaire externe. «Les Européens et leurs partenaires américains remportent aujourd'hui un formidable succès dans le cadre de cet ambitieux projet international d'exploration du système saturnien» a déclaré Jean-Jacques Dordain, Directeur général de l'ESA.

Vingt jours - et 4 millions de kilomètres - après sa séparation de l'orbiteur Cassini, Huygens a atteint les couches supérieures de l'atmosphère de Titan. A 11h13 heure de Paris, alors qu'elle se trouvait à une altitude d'environ 1.270 kilomètres, la sonde a entamé sa descente à travers les couches nuageuses qui dissimulent la surface de Titan. En l'espace de

trois minutes, il lui a fallu ralentir de 18.000 à 1.400 km/h.

L'ouverture d'une série de parachutes a encore réduit sa vitesse à moins de 300 km/h. A une altitude de l'ordre de 160 kilomètres, ses instruments scientifiques ont été exposés à l'atmosphère de Titan et, à environ 120 kilomètres, le parachute principal a été remplacé par un parachute plus petit jusqu'au contact avec le sol, prévu à 13h34 heure de Paris. Les données préliminaires ont vite montré que la sonde s'est posée sur une surface relativement solide.

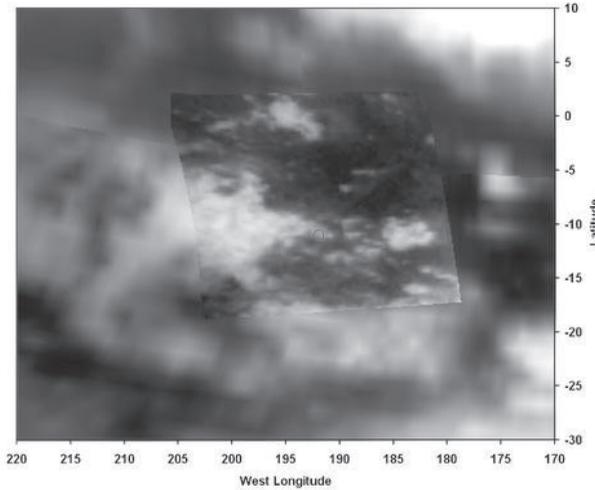


La descente de Huygens. Vision d'artiste. (ESA)

La sonde a commencé à envoyer des données à l'orbiteur Cassini quatre minutes après le début de sa phase de descente dans l'atmosphère et a continué à émettre au moins aussi longtemps que Cassini était visible au-dessus de l'horizon. Le premier signe du bon fonctionnement de Huygens est parvenu dès 11h25 heure de Paris, lorsque le radiotélescope de Green Bank, en Virginie occidentale (Etats-Unis), a capté un signal de faible intensité mais clairement identifiable en provenance de la sonde. Les radiotélescopes terrestres ont continué à recevoir ce signal bien après la durée de vie prévue de Huygens.

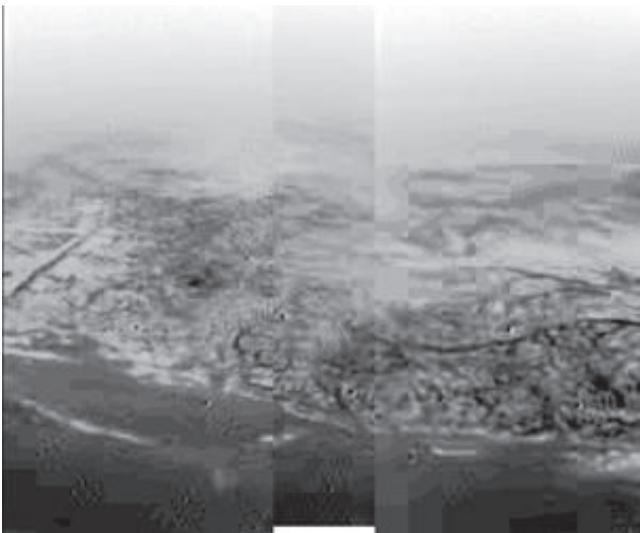
Les données de Huygens, relayées par Cassini, ont été recueillies par le Réseau pour l'espace lointain (DSN) de la NASA, qui les a transmises immédiatement à l'ESOC, où leur analyse scientifique est en cours.

«Titan a toujours été, dans le système



Le site d'atterrissage de Huygens est marqué au centre par un petit cercle grisé. Ce cercle représente à peu près la taille de la région vue par Huygens d'une altitude de 20 km.. (ESA/NASA/JPL/University of Arizona)

saturnien, la cible vers laquelle il était essentiel d'envoyer une sonde pour recueillir des mesures in situ. C'est un monde fascinant et nous attendons avec impatience les résultats scientifiques», a déclaré le Professeur



Mosaïque d'images prises depuis une altitude de 8 kilomètre par le DISR, l'un des deux instruments de la NASA embarqués sur Huygens.. On y voit un panorama côtier au bord d'une étendue sombre ressemblant à un lac ou une mer. (ESA/NASA/University of Arizona)

David Southwood, Directeur du Programme scientifique de l'ESA.

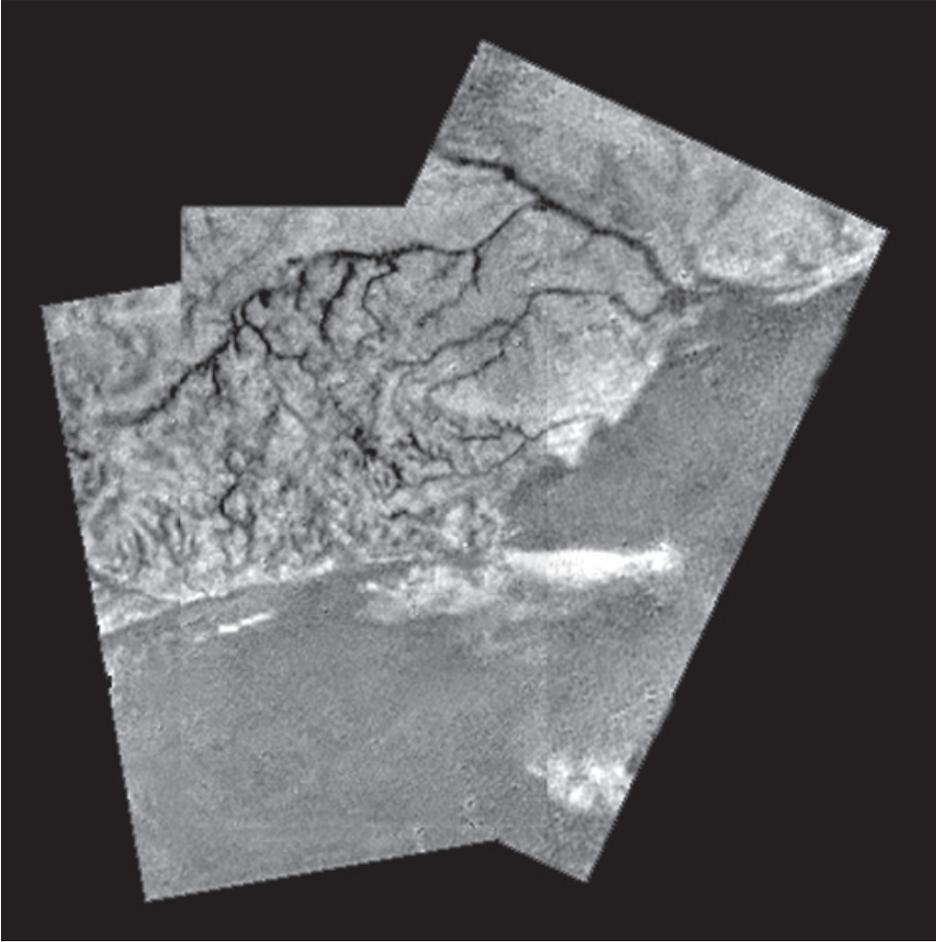
« Les chercheurs travaillant au projet Huygens sont ravis. Les voici récompensés de leur longue attente », a souligné Jean-Pierre Lebreton, responsable de la mission Huygens à l'ESA.

L'envoi de la sonde Huygens se justifie notamment par le fait que l'atmosphère de Titan, essentiellement composée d'azote et riche en méthane, ainsi que sa surface pourraient contenir de nombreux composés chimiques présentant des similitudes avec les éléments constitutifs de la Terre primitive. Associées aux observations de Cassini, les données de Huygens permettront de réaliser une percée sans précédent dans la compréhension de cette mystérieuse lune de Saturne.

Les premières analyses scientifiques dérivées de ces données ont été présentées dans le cadre d'une conférence de presse qui s'est déroulée le 21 janvier au siège de l'ESA, à Paris.

A l'oeil, au toucher et à l'odeur, l'univers de Titan présente des ressemblances frappantes avec la Terre.

« Nous détenons les informations nécessaires pour comprendre ce qui façonne le paysage de Titan, » a déclaré Martin



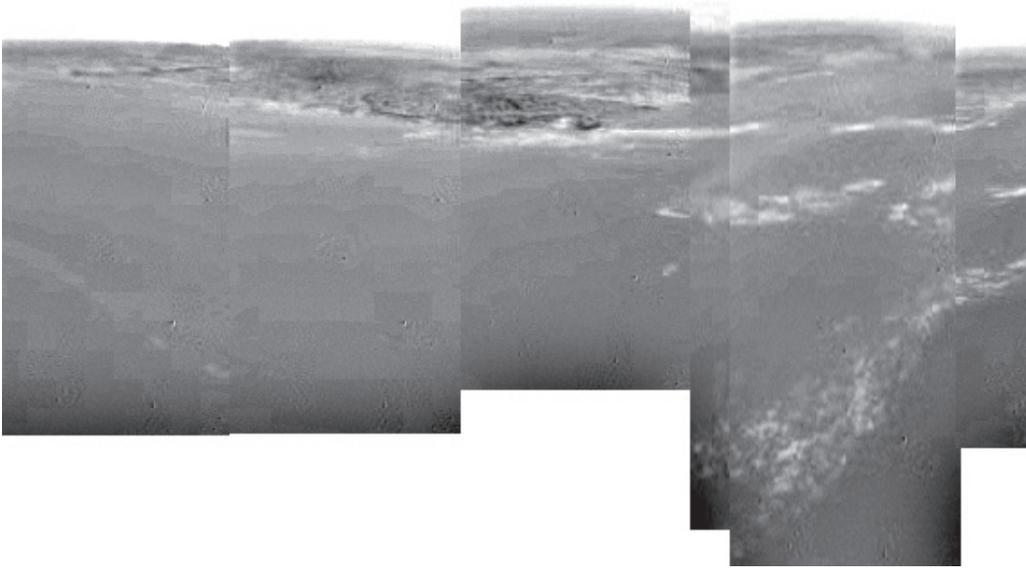
Mosaïque de trois images montrant plusieurs affluents convergeant dans une vallée aboutissant elle-même à la "mer". (ESA/NASA/JPL/University of Arizona)

Tomasko, chercheur responsable du radiomètre spectral imageur de descente (DISR), pour qui «les traces de précipitation, d'érosion, d'abrasion mécanique et d'autres formes d'activité hydrologique constatées au niveau géologique montrent que les processus physiques qui ont façonné Titan sont très proches de ceux qui ont modelé la Terre».

A en juger par les spectaculaires images prises par le DISR, Titan présente de remar-

quables analogies avec la Terre du point de vue météorologique et géologique. Certaines images font apparaître un réseau complexe de chenaux de drainage étroits allant d'une zone claire de plateaux vers des zones de plus basse altitude, plus lisses et plus sombres. Ces chenaux se rejoignent pour former des systèmes fluviaux qui se dirigent vers des lacs asséchés dans lesquels on peut déceler des formes rappelant étrangement les îles et les hauts-fonds de notre planète.

Les données du chromatographe en phase gazeuse et du spectromètre de masse (GCMS) et celles du module scientifique de surface



Vue panoramique obtenue par assemblage d'images prises lors de la descente de Huygens dans l'atmosphère de Titan, à une altitude d'environ 8 kilomètres. Des brumes blanchâtres de méthane ou d'éthane semblent s'étirer dans la direction du vent au-dessus des vallées. Cela reste à confirmer, car il pourrait s'agir simplement de pierriers plus clairs que le sol environnant.
(ESA/NASA/University of Arizona)

(SSP) confortent les conclusions de Martin Tomasko. Les observations de Huygens plaident fortement en faveur d'une activité hydrologique à la surface de Titan. Le fluide en question est toutefois du méthane, composé organique simple qui peut exister sous forme liquide ou gazeuse sur Titan, où règnent des températures inférieures à -170°C , et non de l'eau, comme sur la Terre.

Les rivières et les lacs de Titan semblent aujourd'hui à sec, mais il est possible que des précipitations soient tombées dans un passé peu éloigné.

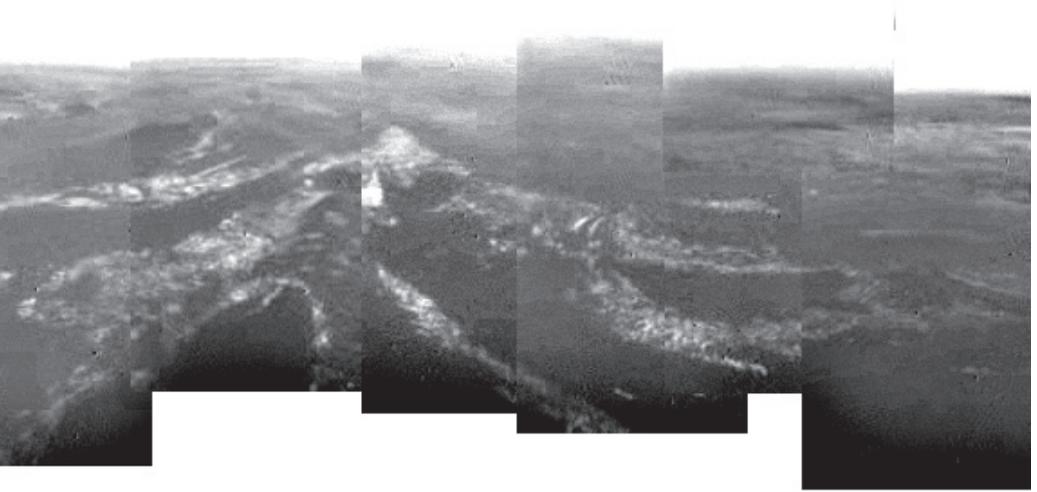
Les données de décélération et de pénétration fournies par le SSP montrent que le matériau présent sous la croûte de surface a la consistance du sable. Cet aspect s'expli-

que-t-il par des précipitations de méthane qui se seraient abattues pendant une période incommensurable sur le sol de Titan, ou faut-il y voir le résultat d'un phénomène de remontée de liquide par capillarité depuis le sous-sol vers la surface ?

La chaleur dégagée par la sonde a eu pour effet de réchauffer le sol à l'endroit où celle-ci s'est posée. Le GCMS et le SSP ont tous deux détecté des émanations de méthane gazeux issues par évaporation du matériau de surface, confortant l'idée que le méthane joue un rôle central dans la géologie et la météorologie atmosphérique de ce corps céleste - avec la formation de nuages et de précipitations exerçant sur la surface un effet d'érosion et d'abrasion.

On constate par ailleurs sur les images du DISR la présence de petits galets arrondis jonchant le lit d'une rivière à sec. Les mesures spectrales (couleur) donnent à penser que ces galets seraient composés de glace d'eau sale plutôt que de roches silicatées, même s'ils sont solides comme des rocs compte tenu des températures mesurées sur Titan.

Le sol de Titan semble constitué - au moins pour partie - de précipités issus de la



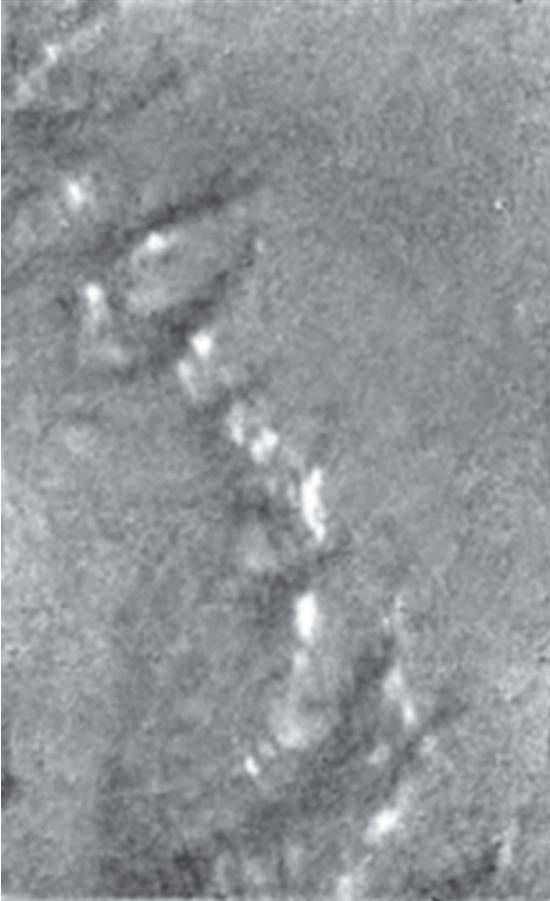
brume organique qui enveloppe la planète. Ce matériau sombre qui se dépose en surface provient de l'atmosphère de Titan. Par un effet de lessivage, les précipitations de méthane entraînent cette substance des hautes altitudes vers le sol, où elle se concentre au fond des chenaux de drainage et dans les lits des rivières, contribuant à la formation des zones sombres visibles sur les images du DISR.

Des indices inédits basés sur la découverte d'argon 40 dans l'atmosphère de Titan témoignent d'une activité volcanique ayant engendré non pas des éruptions de lave, comme sur Terre, mais de glace d'eau et d'ammoniaque.

On peut donc dire que bon nombre des processus géophysiques observés sur Terre se retrouvent sur Titan. Du point de vue de la chimie, en revanche, les différences sont considérables. Titan n'a pas d'eau liquide,

(Cette image prise par le DISR de Huygens montre à elle seule deux caractéristiques de Titan : de courts chenaux sombres dus à des sources plutôt qu'à de la pluie de méthane, et une zone claire où de la glace d'eau a pu se répandre.

(ESA/NASA/JPL/University of Arizona)



*Des îles blanchâtres sont entourées de zones d'écoulement sombres. Image prise par le DISR durant la descente.
(ESA/NASA/JPL/University of Arizona)*

mais du méthane liquide ; pas de roches silicatées, mais de la glace d'eau ; pas de sol terreux, mais des dépôts de particules d'hydrocarbures d'origine atmosphérique. Et ses volcans n'ont pas craché de la lave, mais de la glace à très basse température.

Cet univers extraordinaire abrite donc des processus géophysiques de type terrestre mais qui agissent sur des matériaux tout à fait exotiques dans des conditions très différentes des nôtres.

« Nous avons là des résultats extraordinaires. Les chercheurs ont travaillé sans relâche car les données de Huygens sont absolument passionnantes. Et nous n'en sommes qu'au début ! Les données vont occuper les scientifiques pendant de nombreuses années », a précisé Jean-Pierre Lebreton, responsable de la mission Huygens à l'ESA.

La mission Cassini-Huygens est le fruit d'une coopération entre la NASA, l'Agence spatiale européenne et l'Agence spatiale italienne (ASI). C'est le Jet Propulsion Laboratory (JPL), division du California Institute of Technology de Pasadena, qui a conçu, développé et assemblé l'orbiteur Cassini et qui gère aujourd'hui la mission pour le compte du Bureau des sciences spatiales de la NASA, installé à Washington.

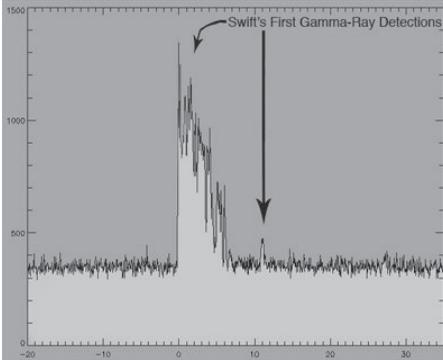
Pour Jean-Jacques Dordain, « les chercheurs, les industriels et les agences, en Europe et aux Etats-Unis, ont mené un extraordinaire travail d'équipe qui est à l'origine du remarquable résultat auquel nous venons d'aboutir ».

Swift débute

Le satellite Swift a détecté ses premiers éclairs gamma (GRB, Gamma Ray Bursts), et ce à un taux plus important que prévu.

Dès sa mise en service, alors qu'il en était encore à une phase de calibration, Swift observait un éclair le 17 décembre, trois le 19 et un autre le 20. Les modèles ne prévoyaient qu'une récolte de deux par semaine.

Comme le montre la figure de la page suivante, les GRB sont des événements éphémères, ne durant que quelques secondes (7 dans ce cas-là). Leur visibilité éventuelle dans d'autres domaines du spectre électromagnétique est également de durée fort limitée, ce qui



Le premier "gamma-ray burst" détecté par le BAT (Burst Alert Telescope) le 17 décembre 2004, à 23:57 (TU). Le temps en secondes figure en abscisse, le nombre de photons gamma détectés en ordonnée. (NASA/Swift)

rend particulièrement difficile leur identification.

En mode opérationnel, il est donc prévu que le satellite se tourne rapidement vers la position de l'éclair dès sa détection. Deux télescopes travaillant dans les rayons X et dans le domaine optique prennent alors le relais pour suivre l'évolution de l'objet responsable de l'explosion.

Le 17 janvier, un GRB a déclenché la manoeuvre, et le télescope X a pu obtenir la première image de l'objet en moins de 200 secondes, alors que l'éruption gamma, inhabituellement longue, n'était pas terminée. C'est la première fois qu'une image X d'un GRB est obtenue dans cette phase.

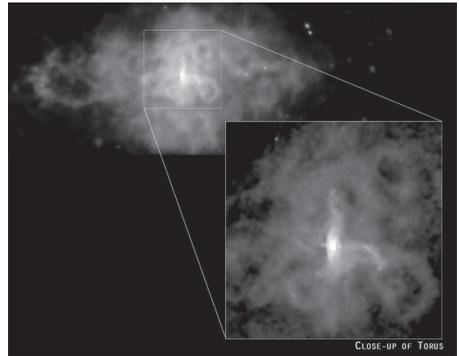
Malheureusement, le télescope optique était encore en cours de tests à ce moment. Les circonstances ont ainsi empêché d'obtenir les données simultanément dans les trois domaines.

Ce n'est donc qu'un début, mais le satellite a prouvé son efficacité et peut entreprendre une carrière fructueuse.

Pulsar 3C58

Le pulsar 3C58 dans Cassiopee est avec la nébuleuse qui l'entoure tout ce qui reste d'une étoile dont l'explosion aurait été obser-

vée par les astronomes chinois et japonais en 1181. Les observations du pulsar par le télescope X Chandra ont permis de constater que les interactions entre les particules subatomiques aux densités extrêmes sont encore mal comprises. Chandra a mis en évidence le refroidissement anormalement rapide du pulsar et un vaste champ magnétique d'une structure très complexe montrant de nombreuses boucles.



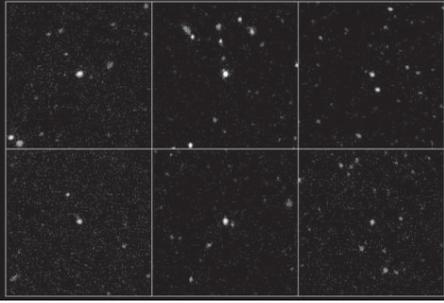
Le pulsar 3C58 vu par Chandra en rayons X (NASA/CXC/SAO/P.Slane et al.).

Le refroidissement des pulsars est dû à l'émission de neutrinos lors des collisions entre neutrons et autres particules subatomiques. Pour arriver à une température inférieure à un million de degrés après quelque 830 ans, cette émission a dû être beaucoup plus intense que prévu. Peut-être faut-il en rechercher la cause dans la présence de particules exotiques? 3C58 serait peut-être une étoile à quarks plutôt qu'à neutrons.

Jeunes galaxies

C'est par douzaines que le satellite Galaxy Evolution Explorer a découvert des galaxies massives, mais compactes et jeunes, montrant ainsi que la formation galactique est encore bien active. Ces galaxies ressemblent à s'y méprendre aux galaxies qui peuplaient l'univers dans sa jeunesse, c'est-à-dire dans ses premiers milliards d'années.

Ces galaxies, dénommées «galaxies ultraviolettes lumineuses» sont de véritables fossiles vivants et leur présence démontre



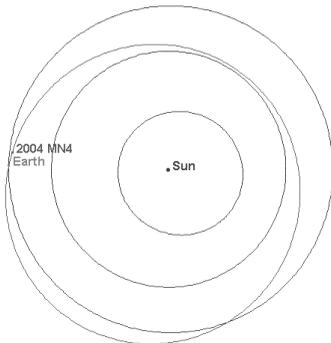
Six des galaxies ultraviolettes lumineuses découvertes par le Galaxy Evolution Explorer. (NASA/JPL-Caltech/Johns Hopkins)

que l'univers produit encore de nouvelles galaxies.

Le Galaxy Evolution Explorer étudie l'univers dans l'ultraviolet grâce à un télescope de 50 centimètres. Les galaxies jeunes se distinguent précisément par des étoiles massives rayonnant puissamment dans les courtes longueurs d'onde. C'est en observant des milliers de galaxies dans une vaste région du ciel qu'il a pu mettre en évidence les galaxies ultraviolettes lumineuses.

Near miss

L'astéroïde 2004 MN4 a été découvert le 10 juin 2004 et rapidement perdu de vue après avoir été observé durant deux jours. On l'a ensuite redécouvert le 18 décembre.



Quelques jours d'observations ont permis de confirmer qu'il s'agissait bien du même objet et de préciser son orbite. Celle-ci, pratiquement coplanaire avec l'écliptique, est en grande partie contenue dans celle de la Terre, s'approchant de celle de Vénus au périhélie et dépassant celle de notre planète à l'aphélie. 2004 MN4 s'approche donc dangereusement de l'orbite terrestre deux fois par révolution ce qui, avec son diamètre de 400 mètres, en fait un astre assez inquiétant.

De fait, plusieurs équipes spécialisées dans ce genre de travail ont rapidement calculé un risque non négligeable de collision avec la Terre dès le 13 avril 2029.

Certains ont tenté de quantifier la gravité du risque que présentent les astéroïdes pouvant s'approcher de la Terre. Une échelle dite de Turin a été mise au point qui tient compte tant bien que mal de différents facteurs. Cette échelle va de 0 pour l'absence de risque à 10 pour la catastrophe globale assurée. La plupart du temps on se trouve au niveau 0. Seuls, deux astéroïdes méritaient le grade 1, 2004 VD17 et 1997 XR2. Le nouveau venu était le premier à atteindre le grade 2 avec une probabilité estimée de collision de 1 sur 300! Cette qualification caractérise selon l'échelle de Turin un astéroïde qui passe assez près de nous, mais « pas très inhabituellement près », et qui « mérite l'attention des astronomes, mais pas du public ».

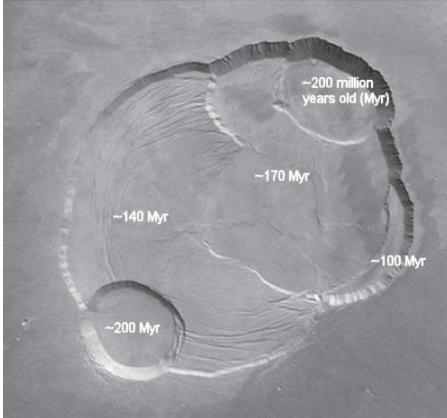
La qualification est même montée jusqu'au grade 4 très brièvement lorsque de nouvelles données aboutirent à une probabilité de collision de 1 sur 60, puis 1 sur 38 le 27 décembre! Dans ce cas, l'échelle de Turin concède que l'objet « mérite l'attention du public si la collision éventuelle doit se produire dans moins d'une décennie ».

Fort heureusement, avec les moyens actuels, quantité d'images d'archives existent et peuvent être consultées. On a ainsi retrouvé des photos de l'astéroïde 2004 MN4 prises en mars 2004. La mesure précise des positions a conduit au calcul d'une orbite plus précise et à la rétrogradation de l'objet au grade 1 de Turin. Tout risque de collision avec la Terre de ce rocher de 400 mètres de diamètre est

écarté pour le 13 avril 2029, mais une faible probabilité résiduelle de quelques cent-millièmes subsiste pour sept passages rapprochés au cours de la seconde moitié du siècle.

Volcans martiens

Les volcans martiens auraient été actifs récemment, il y a quelques millions d'années. D'un point de vue cosmique cela équivaut au



Age estimé des cratères de la caldera du volcan Olympus Mons. (ESA / DLR / FU Berlin (G. Neukum))

présent.

La présence actuelle d'une activité volcanique sur la planète rouge serait d'une grande importance pour décoder des signes possibles de vie. Par exemple l'origine du méthane qui a été récemment décelé pourrait facilement s'expliquer par des processus ne faisant pas intervenir d'organismes vivants.

Ce sont des images obtenues par les orbiters martiens qui ont montré que certaines zones du volcan géant Olympus n'auraient que 2,4 millions d'années alors que l'ensemble de la caldera date de 100 à 200 millions d'années. Mais cette jeunesse pourrait s'expliquer non pas par des épanchements volcaniques, mais par des glissements de terrains ou d'autres phénomènes d'érosion.



Image de la comète Machholz obtenue par A. Dyer le 5 janvier 2005. Le 7 janvier, l'astre passait au plus près des Pléiades, mais le ciel liégeois est resté obstinément couvert.

Et de cinq

La comète Machholz (C/2004 Q2) qui brille actuellement au-dessus des nuages est la cinquième à être visible à l'œil nu en 2004, faisant de ce millésime une année record. Les autres comètes étaient Bradfield (C/2004 F4), NEAT (C/2001 Q4), LINEAR (C/2002 T7) et LINEAR (C/2003 K4).

Champs magnétiques et nébuleuses planétaires

Un champ magnétique a été détecté dans l'étoile centrale de quatre nébuleuses planétaires. C'est peut-être là qu'il faut chercher l'origine des formes complexes de la plupart de ces nébuleuses.