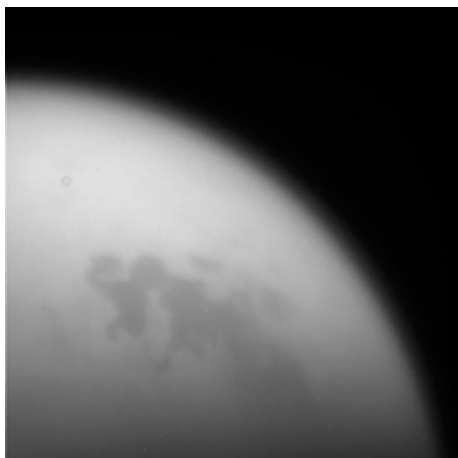


Cassini, fin de mission

*« Grand Finale » de Cassini.
Vue d'artiste.
(NASA/JPL-Caltech)*

Le 15 septembre à midi trente Cassini a terminé son voyage en se désintégrant dans l'atmosphère de Saturne. Les derniers octets de données transmis par la sonde parvinrent à la station de Canberra du Deep Space Network à 13 h 55 après un voyage de 1,4 milliard de kilomètres. La NASA pouvait confirmer la mort de l'engin – mort programmée pour assurer que Cassini, livrée à elle-même ne finisse par percuter et contaminer l'un ou l'autre satellite du cortège de Saturne.

*Vue de Titan lors du dernier survol le 11 septembre.
(NASA/JPL-Caltech / Space Science Institute)*



Le 11 septembre, à 84 000 kilomètres de Saturne, un ultime survol de Titan avait ralenti Cassini de 30 mètres par seconde, une chiquenaude suffisante pour sceller le sort de la sonde.

Tout au long de la première minute de sa plongée, Cassini a pu transmettre des données concernant la composition de l'atmosphère mesurée par le spectromètre de masse qui constituait le « nez » de l'engin – une analyse impossible à réaliser en orbite. L'un des paramètres les plus importants pour comprendre la formation et l'évolution de Saturne était le rapport des abondances de l'hydrogène et de l'hélium.

À un certain moment il devint impossible de garder pointée vers la Terre l'antenne servant aux transmissions. Peu après Cassini se désintégrait sous l'effet de la pression et de la température et ses atomes se mélangeaient à la planète qu'elle avait étudiée.

Ces ultimes mesures avaient pour but premier d'investiguer la « pluie des anneaux », un concept introduit au début des années quatre-vingt pour expliquer l'observation par les sondes Pioneer et Voyager de vapeur d'eau et de particules de glace en provenance des anneaux, tombant sur l'atmosphère et modifiant sa composition.

Le « Grand Final » (ou « Grand Finale » selon la NASA) de Cassini avait en fait commencé dès avril avec une série de plongées sous les anneaux donnant ainsi des vues inédites de la planète, de ses satellites et de ses anneaux.

***Première image de la surface
de Titan obtenue par la sonde
Huygens.
(ESA/NASA/JPL/University of
Arizona)***

Cassini était une mission internationale réunissant la NASA, l'ESA et l'Agence Spatiale Italienne. Lancée le 15 octobre 1997 et entrée en orbite autour de Saturne le 30 juin 2004, Cassini emportait le module Huygens¹, le premier atterrisseur sur un monde du Système solaire externe. Huygens atterrit sur Titan le 14 janvier 2005. Durant les deux heures et demie de sa descente, le module révélait la surface du satellite qui jusqu'alors nous avait toujours été cachée par d'épaisses brumes atmosphériques, et il nous montrait un paysage étonnamment familier.

La mission Cassini a été étendue à deux reprises et a pu ainsi utiliser jusqu'à ses dernières réserves de propergol lors de sa manœuvre finale. Au total la mission a couvert la moitié d'une année de Saturne. Arrivée près de la planète aux anneaux lorsque l'hémisphère nord émergeait de l'hiver, Cassini a pu entrevoir l'été à la fin de son périple.

Cassini a levé le voile sur de nombreux aspects de Saturne, de ses anneaux, de ses lunes, de l'histoire du Système solaire et de la formation des planètes, et même de la possibilité de la vie dans les océans souterrains des gros satellites. Cassini a parcouru huit milliards de kilomètres, exécuté deux millions et demi de commandes, effectués 162 survols de satellites, décrit 294 orbites, pris 450 000 images en lumière visible et permis 4 000 articles scientifiques, un chiffre qui ne fera que croître tant il reste de données à analyser.

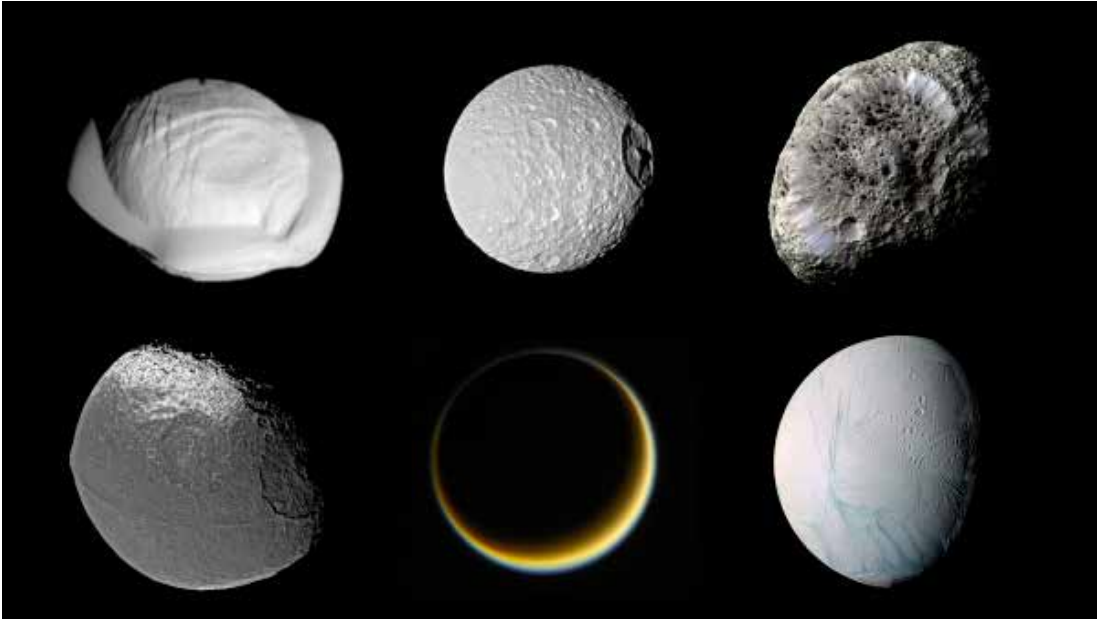
À son arrivée, Cassini fut le témoin d'une tempête géante qui s'est enroulée autour de la planète durant neuf mois. La sonde a révélé la structure tridimensionnelle des anneaux. Elle a découvert les jets glacés jaillissant d'Encelade. Elle a montré l'activité hydrologique de Titan



avec ses pluies, ses lacs et ses rivières d'hydrocarbures, son atmosphère particulière – tout un système propice à une chimie prébiotique.

Les données récoltées lors du « Grand Finale » se sont déjà révélées d'un grand intérêt. On a dû remanier nos vues sur l'intérieur de la planète. On a aussi appris que le champ magnétique était parfaitement aligné avec l'axe de rotation, une énigme pour les astronomes qui pensaient qu'une certaine inclinaison était essentielle pour entretenir les courants qui produisent le champ. Cet alignement présente l'inconvénient d'empêcher la détermination de la vitesse de rotation – c'est-à-dire de la durée du jour – de Saturne.

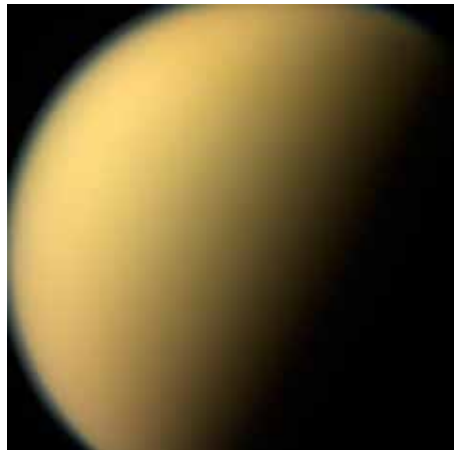
¹ Le nom complet de la mission est d'ailleurs Cassini-Huygens.



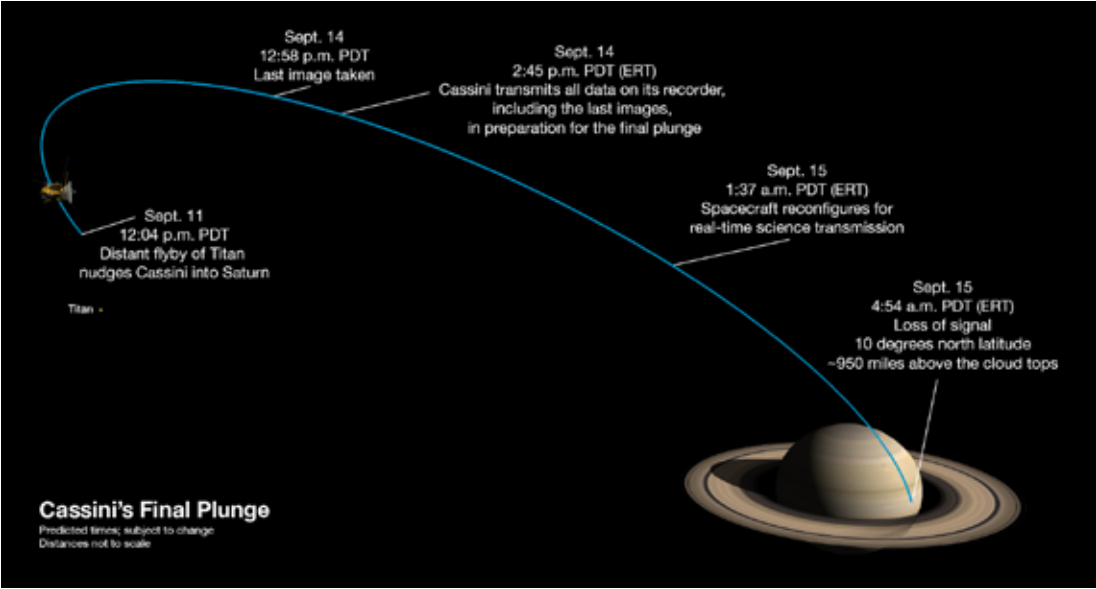
***Un bestiaire des principaux satellites de Saturne. De haut à gauche, dans le sens horlogique : Pan à l'allure d'un ravioli, Mimas, Hypérion à l'aspect spongieux, Encelade, Titan, Japet entouré d'un bourrelet équatorial.
(NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute)***

L'avenir de la recherche spatiale concernant Saturne est indécis, mais les cibles ne manquent pas : Encelade et ses possibilités de vie dans son océan global souterrain, Titan et ses mers intrigantes d'hydrocarbures, les anneaux dont les particules demeurent mystérieuses.

L'étude future des planètes géantes se concentrera tout d'abord sur Jupiter. En 2022 l'ESA devrait lancer JUICE, le « Jupiter Icy Moons Orbiter » qui s'attachera à déterminer l'habitabilité des gros satellites contenant des océans : Europe, Ganymède et Callisto. La NASA quant à elle projette la mission Europa Clipper qui devrait survoler à plusieurs reprises la lune éponyme.



***Dernière image, en lumière visible, de Titan, prise le 13 septembre d'une distance de 774 000 km.
(NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute)***



*Les étapes de la plongée vers Saturne.
(NASA / JPL-Caltech / Emily Lakdawalla)*

*Derniers regards sur le panache d'Encelade. Ces images sont extraites d'une séquence obtenue à une distance de 1,1 à 0,87 million de kilomètres. On remarque, au-dessus, le croissant directement éclairé par le Soleil et, d'autre part, la proportion diminuant de « clair de Saturne ». La dernière image nous montre une face presque totalement dans l'ombre.
(NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute)*



Gas Spectrometer &
Magnetosphere Imager
(INMS & MIMI)

Radio Science
(RSS)

Radio & Plasma
Wave Antennas
(RPWS)

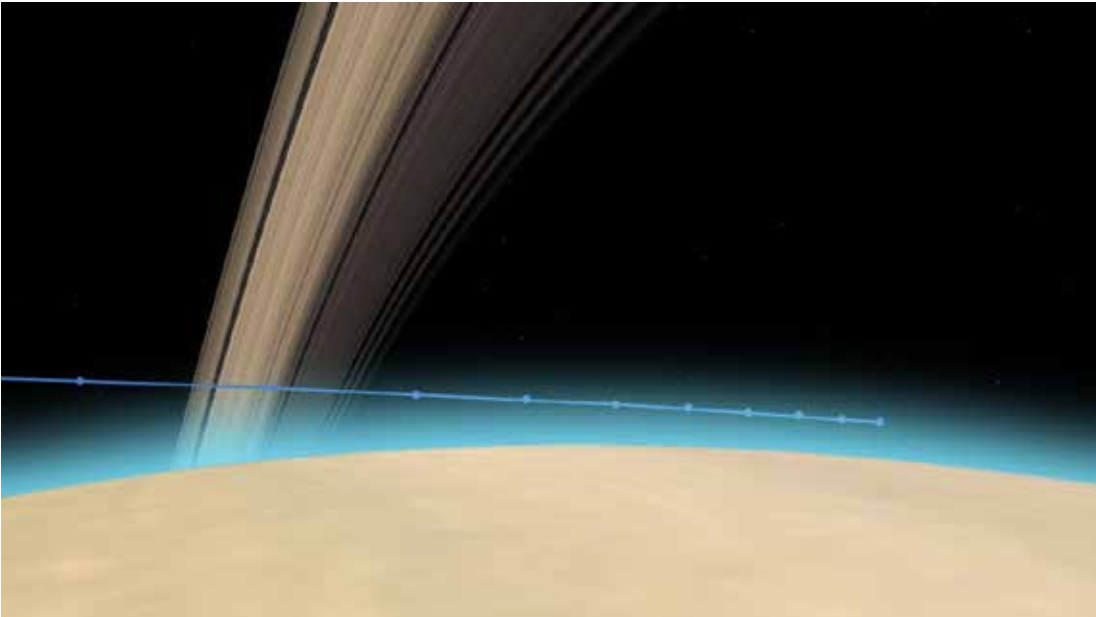
Infrared & Ultraviolet
Spectrometers
(CIRS, UVIS)

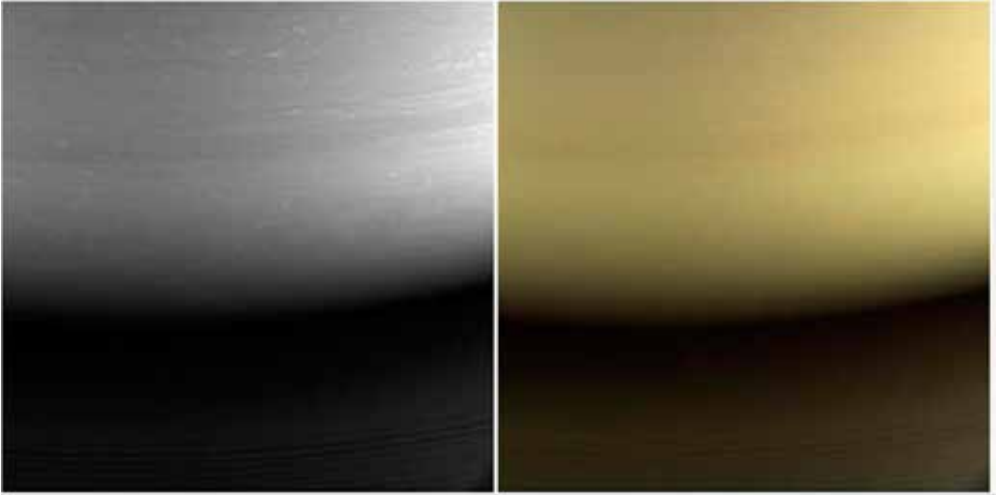
Magnetometer

Dust Analyzer
(CDA)

*Les instruments de Cassini fonctionnant lors de son entrée dans l'atmosphère de Saturne.
(NASA / JPL-Caltech)*

*Trajet de Cassini durant ses dernières 90 secondes dans la haute atmosphère. Vue d'artiste.
(NASA / JPL-Caltech)*

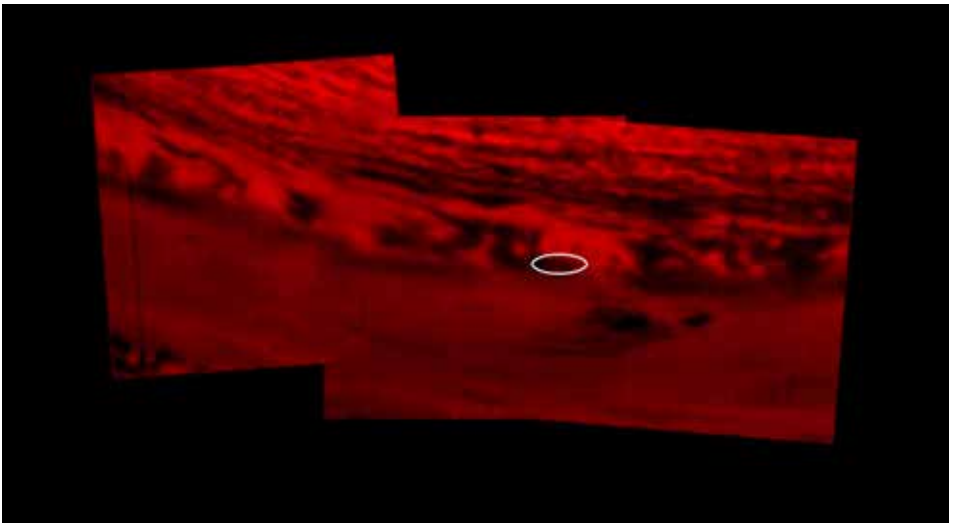


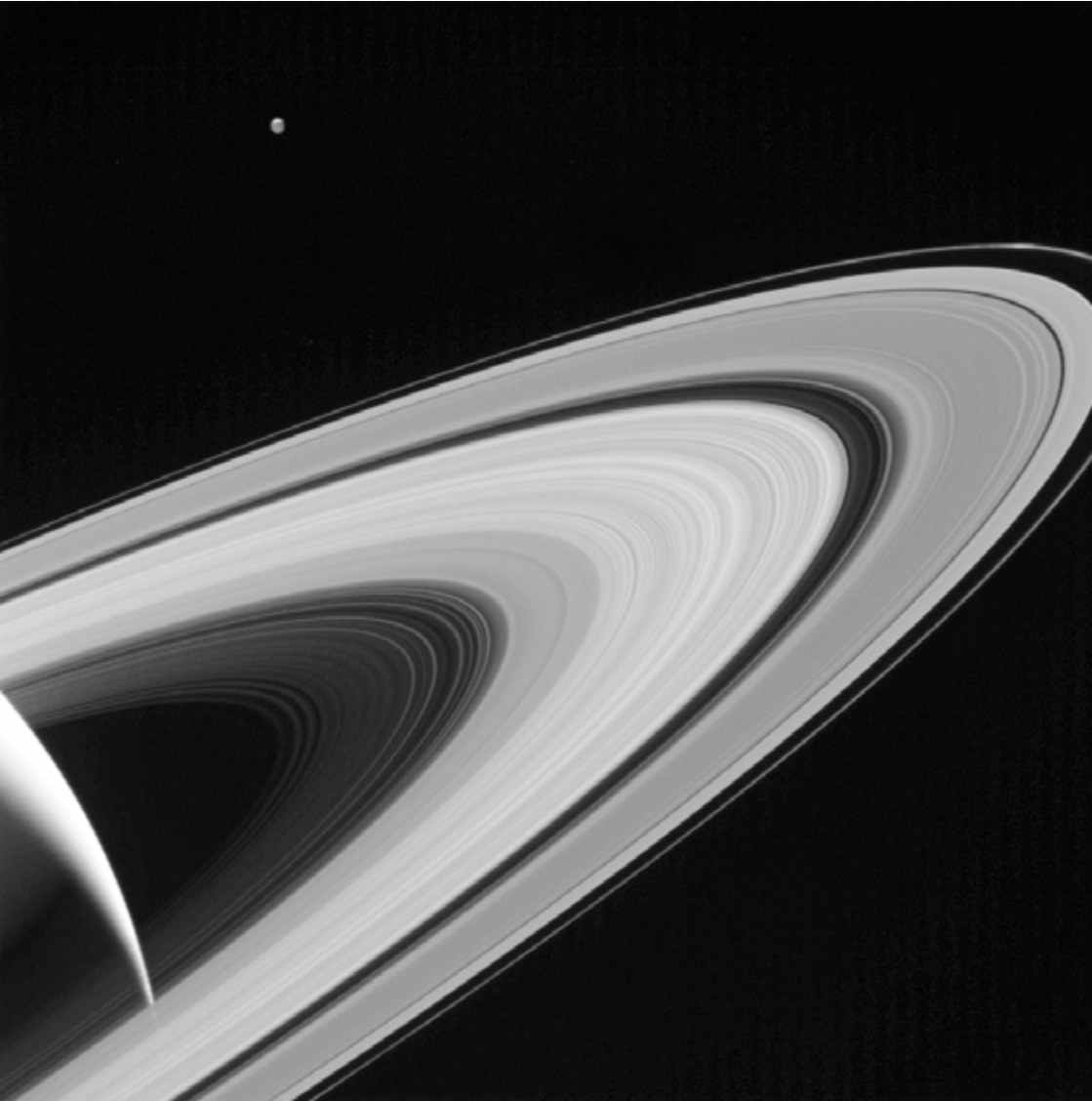


Cette image de Saturne en noir et blanc, et en couleurs naturelles, est la dernière prise par Cassini, le 14 septembre d'une distance de 630 000 kilomètres. Elle montre la zone où s'est abîmée la sonde spatiale.

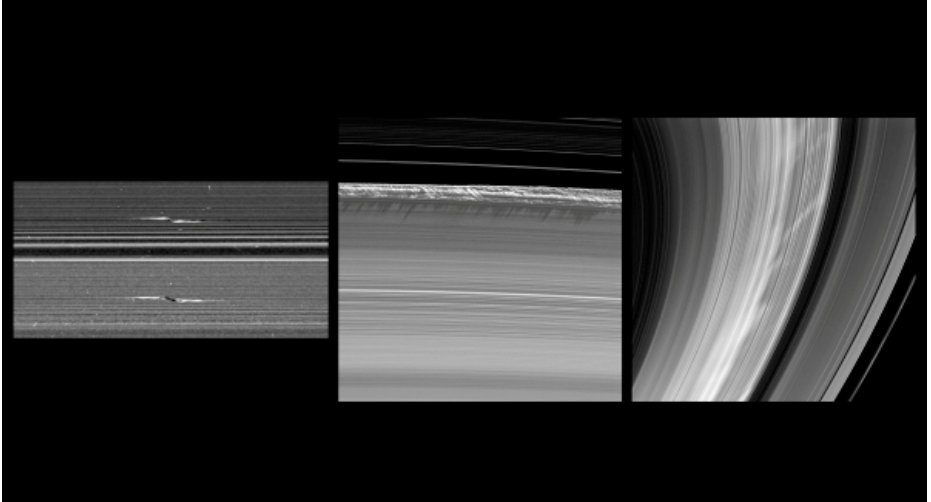
Ci-dessous, la région est vue en infrarouge thermique, à la longueur d'onde de 5 microns. On voit les nuages se silhouetter devant le fond chaud de l'atmosphère profonde.

(NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute)



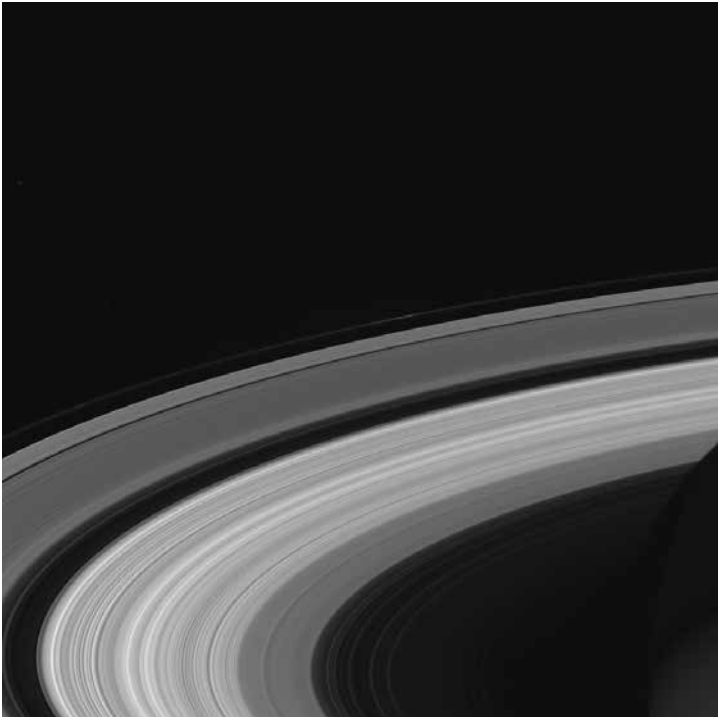


*Au loin, Thétys (à 1,5 million de kilomètres), illuminé par le « clair de Saturne ». Un mince croissant ensoleillé est visible au-dessus.
Image prise le 13 mai par Cassini.
(NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute)*



Ci-dessus, des structures étonnantes des anneaux de Saturne : pales d'hélices près de petits satellites, structures verticales projetant

des ombres, perturbations tournant avec les anneaux comme les rayons d'une roue de vélo... (NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute)



Dernier regard sur les anneaux (NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute)