

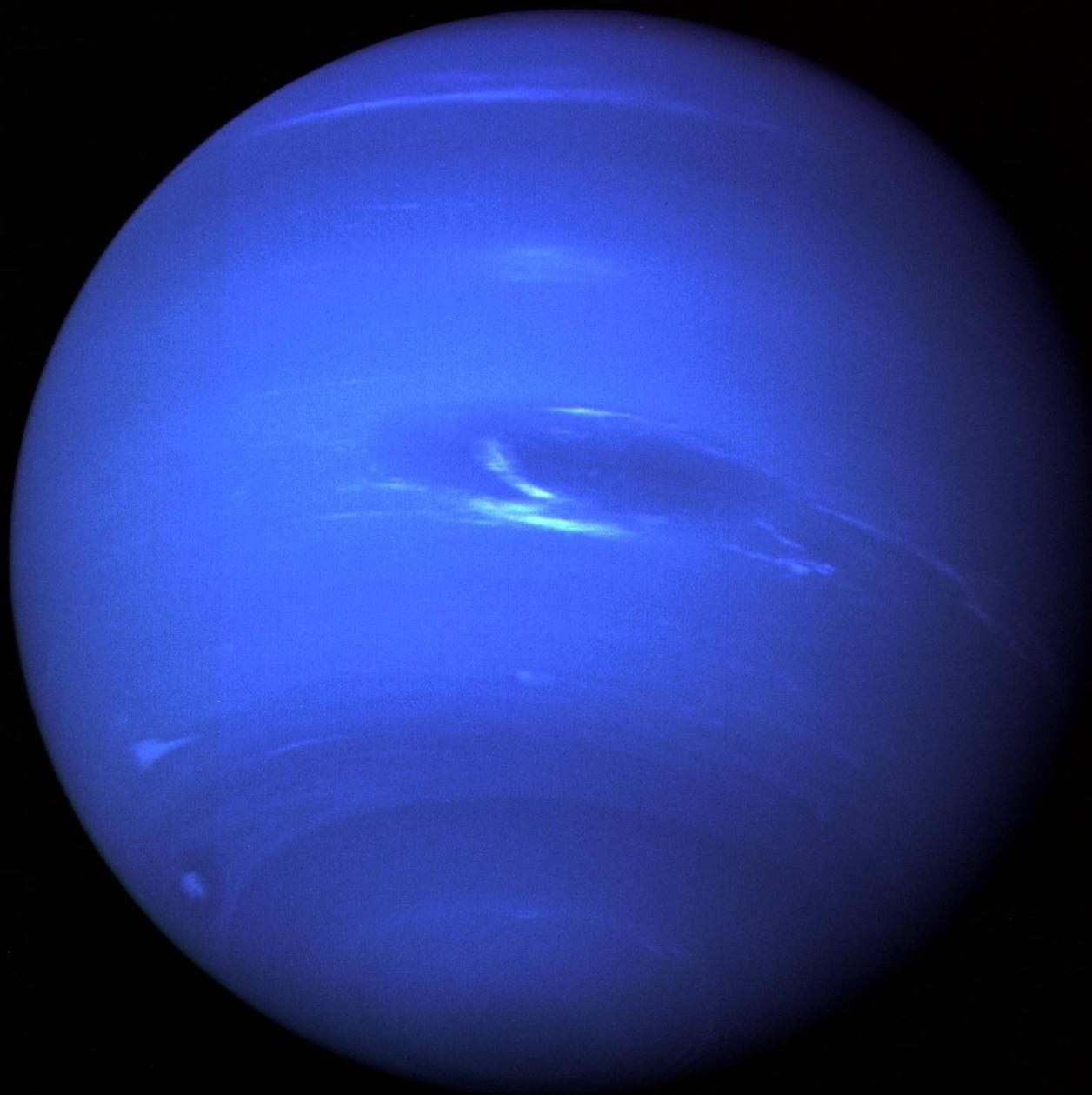
# Neptune



La huitième et dernière planète du système  
solaire,

La quatrième des géantes gazeuses

Elle vient de boucler sa première révolution  
depuis qu'on la connaît.



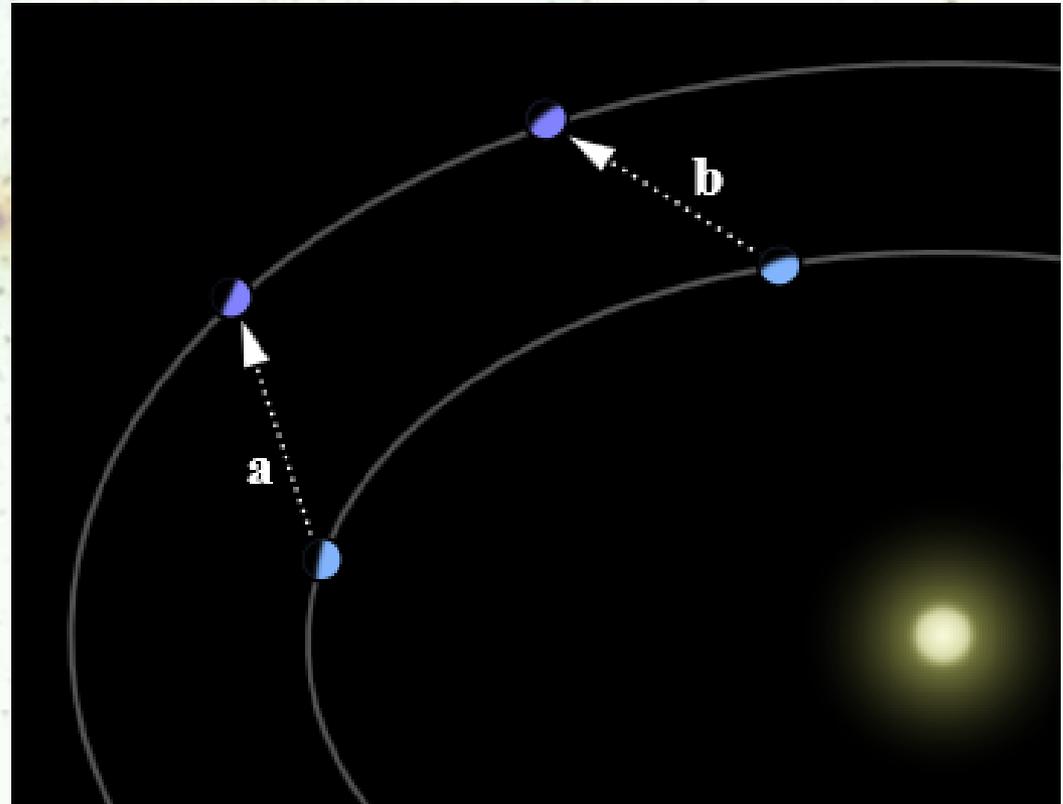
## Neptune

<b>Demi-grand axe</b>	4 498 396 441 km
<b>Périhélie</b>	4 459 753 056 km
<b>Aphélie</b>	4 537 039 826 km
<b>Excentricité</b>	0.0086
<b>Inclinaison sur l'écliptique</b>	1.7692°
<b>Période de révolution</b>	60 224.9036 j soit 165 ans
<b>Rayon moyen</b>	24 622.00 km soit 4 Terre
<b>Aplatissement</b>	0.0171
<b>Masse</b>	1.0247x10 <sup>26</sup> kg
<b>Volume</b>	6.2525x10 <sup>13</sup> km <sup>3</sup>
<b>Densité</b>	1.638 g/cm <sup>3</sup>
<b>Gravité de surface</b>	11.15 m/s <sup>2</sup> soit un peu plus que sur Terre 9.8m/s <sup>2</sup>
<b>Vitesse de libération</b>	2.356x10 <sup>4</sup> m/s
<b>Période de rotation</b>	0.6712 j soit environ 16h
<b>Température</b>	-214 °C
<b>Inclinaison de l'axe</b>	<b>28.3°</b>
<b>Découvert par</b>	Urbain Le Verrier, John Couch Adams, Johann Galle
<b>Découvert le</b>	23/09/1846

Neptune est la première planète découverte grâce aux Mathématiques.  
En effet même si Galilée l'avait déjà vu en 1612, il n'avait pas fait le rapprochement et même s'il s'était rendu compte que cette étoile avait bougé par rapport à une autre étoile, il n'en avait pas déduit que c'était une planète.  
Cherchant à expliquer les anomalies observées dans le mouvement d'Uranus le mathématicien Jean Joseph Urbain Le Verrier déduit l'existence de Neptune. Il calcula sa position et sa masse.

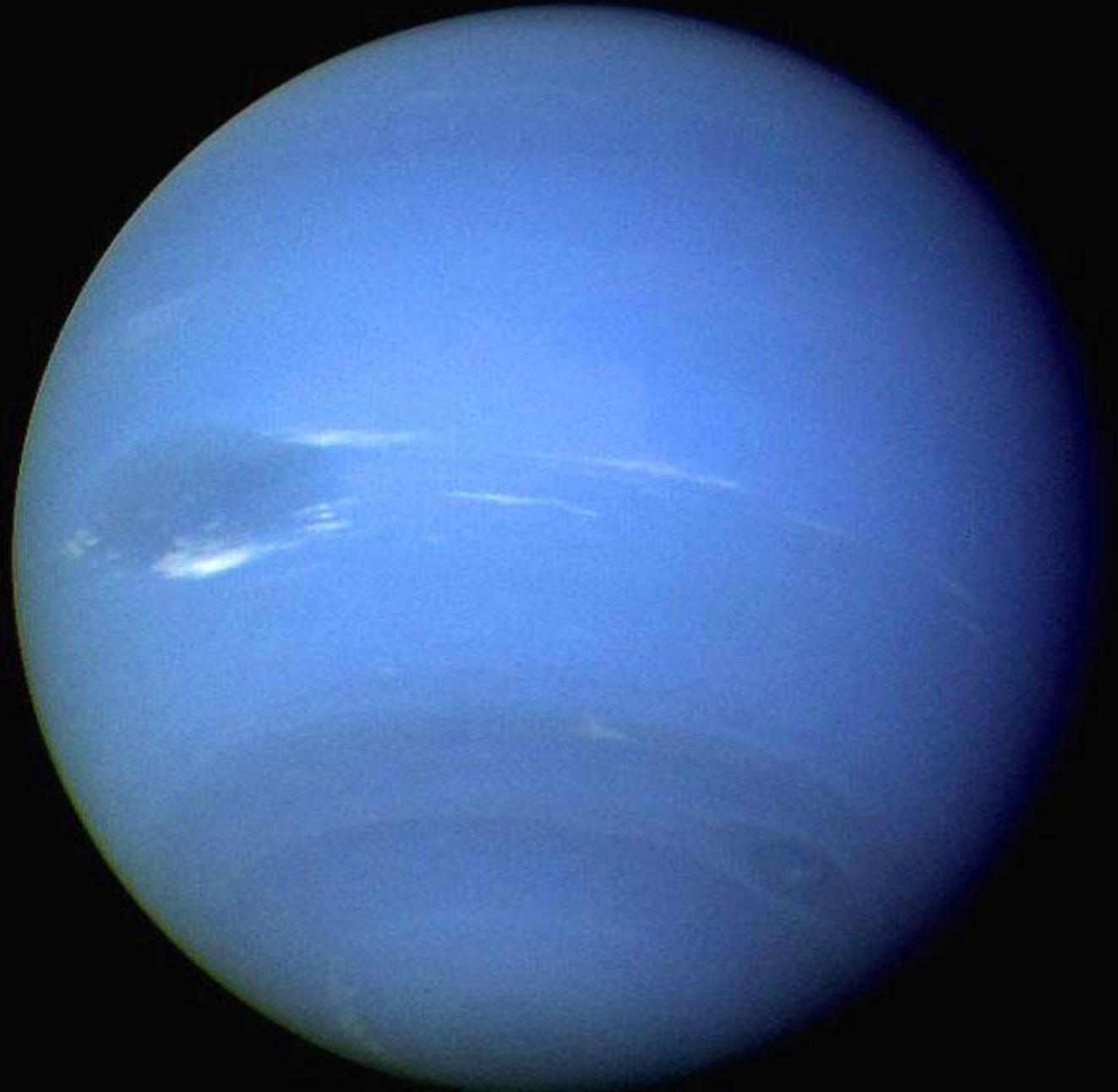
Puis il s'adressa à son ami Johann Gottfried Galle qui découvrit la planète à 52" de la position indiquée par Le Verrier, le 23 septembre 1846.

Elle n'est jamais visible à l'œil nu.



Neptune est la dernière des planètes connues du système solaire. Si loin que les données de Voyager en 1989 mettent 4 heures pour atteindre la Terre.

Il faut 165 ans pour faire le tour du Soleil ce qui fait **qu'elle fête sa première année planétaire**. Elle est en effet située à plus de 4,5 milliards de km du soleil. Elle tourne sur elle-même en 16h.



**Photo prise par Voyager 2 en 1989**

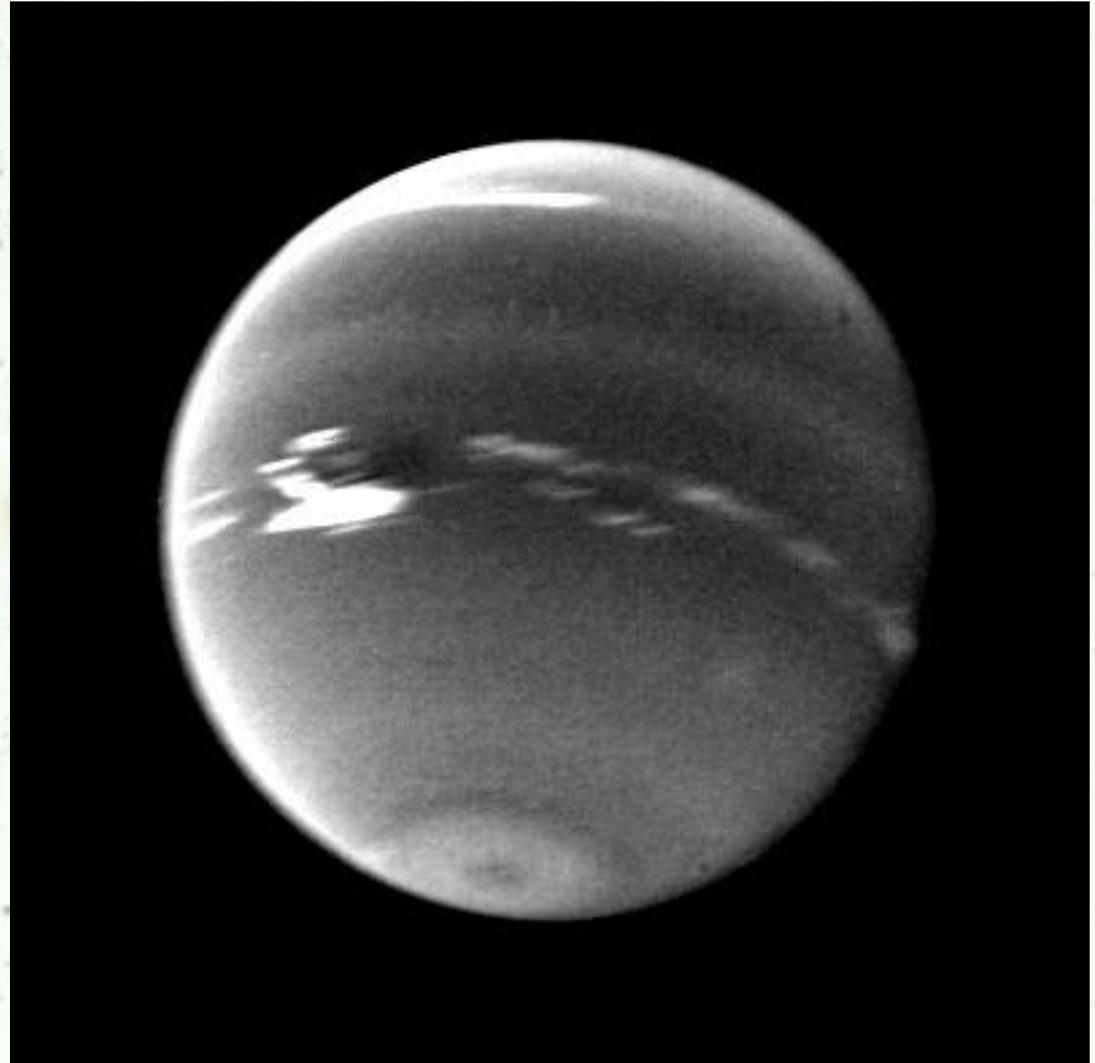
L'énergie qu'elle reçoit du Soleil est 900 fois inférieure à celle reçue par la Terre et elle émet 2.8 fois plus d'énergie qu'elle en reçoit.

Elle est plus dense mais légèrement plus petite qu'Uranus.

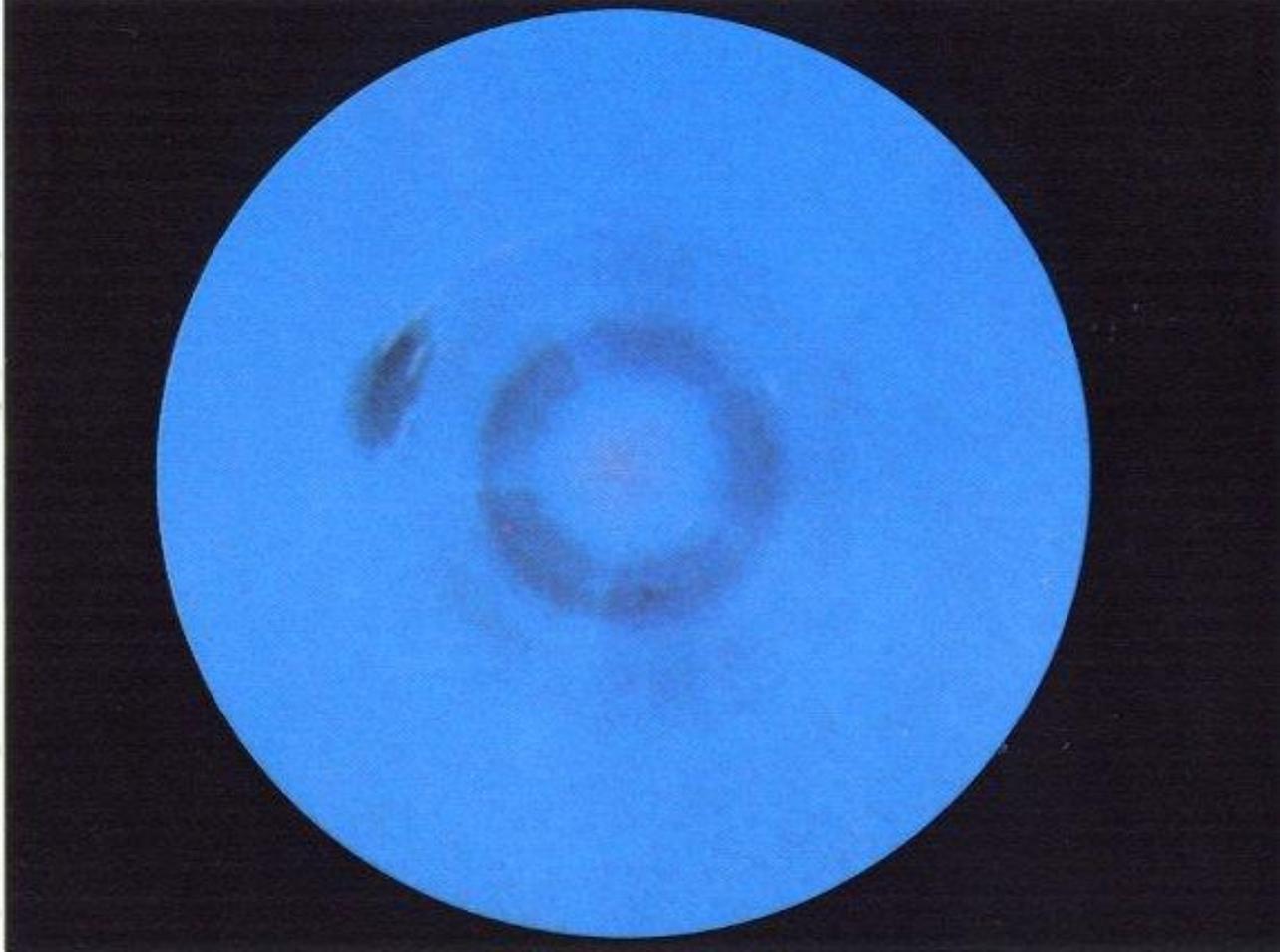
Il existe toute sorte de phénomènes atmosphériques sur Neptune.

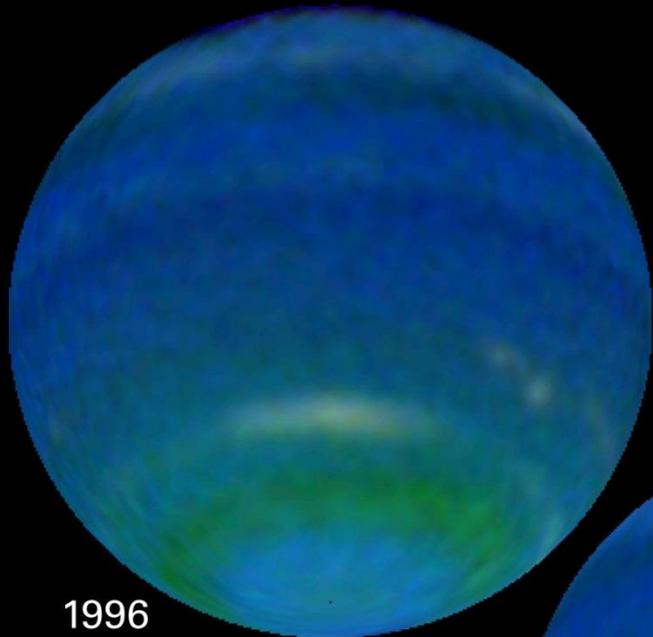
C'est la planète la plus ventée, avec à l'équateur des rafales de plus de 2000 km/h. Les nuages d'altitude sont froids,  $-200^{\circ}\text{C}$ . Le climat est réglé par sa chaleur interne ce qui manque à Uranus. En 1989 Voyager détecte une grande tempête de la taille de la Terre, qui change de forme après quelques jours. Elle semble avoir disparu quand Hubble l'a regardé plus tard.

C'est une planète très changeante.

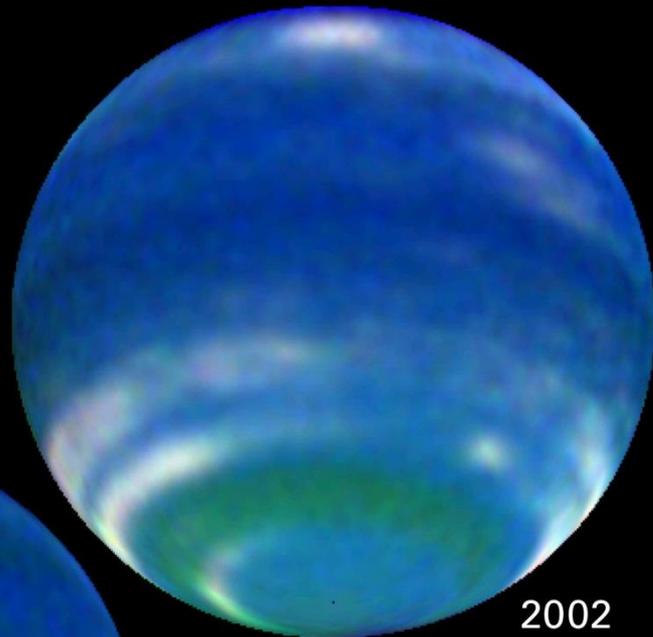


En 2007, il a été découvert que la haute troposphère du pôle sud de Neptune était environ  $10^{\circ}\text{C}$  plus chaude que le reste de Neptune, où la température est en moyenne de  $-200^{\circ}\text{C}$  (70 K). La différence de chaleur est suffisante pour permettre au méthane d'exister sous la forme d'un gaz, alors que dans toute la région supérieure de l'atmosphère de Neptune il est gelé, si bien qu'il s'échappe du pôle sud dans l'espace. Ce "point chaud" de Neptune est sans doute dû à son obliquité, qui a exposé le pôle sud au soleil pendant le dernier quart de l'année neptunienne, soit environ 40 années terrestres.

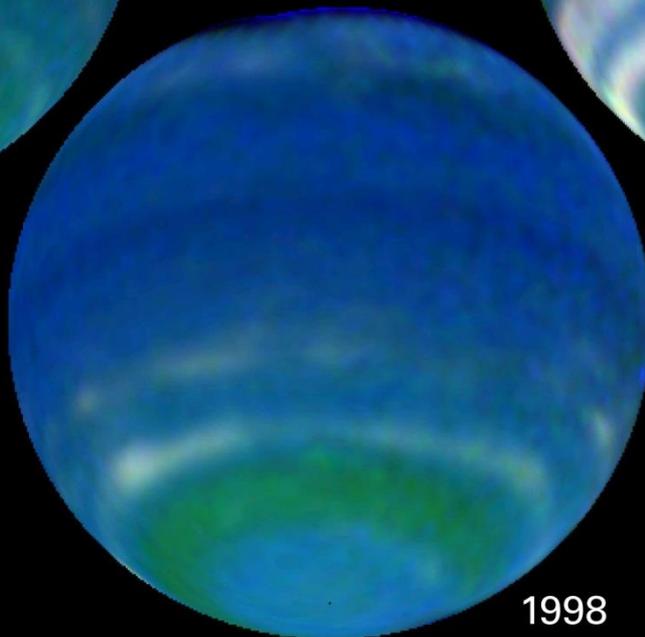




1996



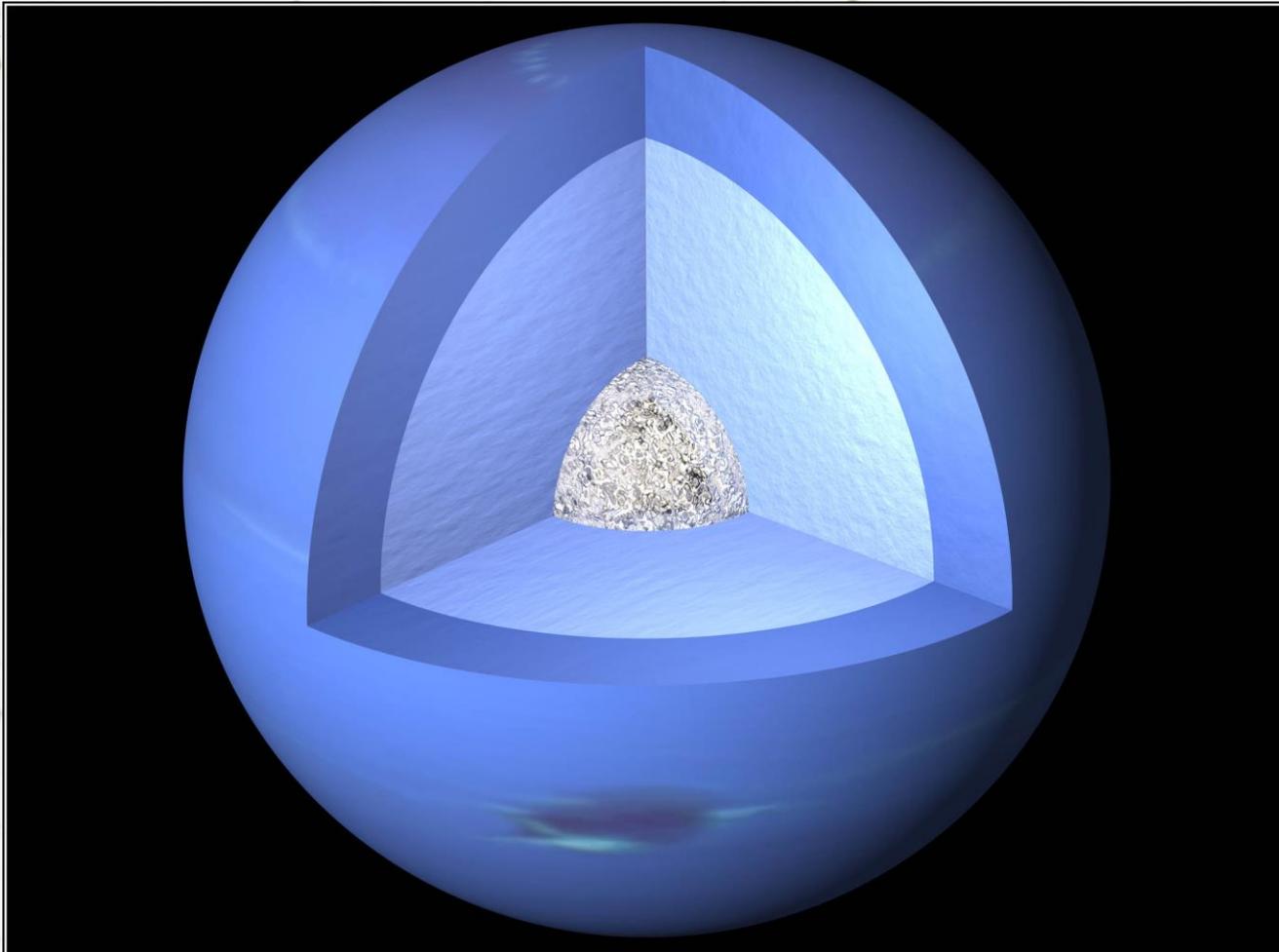
2002



1998

**Neptune**  
**Hubble Space Telescope • Wide-Field Planetary Camera 2**

L'atmosphère de Neptune : 85% d'hydrogène, 12% d'Hélium, le reste essentiellement du méthane. Il y a 4 couches distinctes : la plus éloignée, une brume atmosphérique avec beaucoup d'hydrocarbure, plus bas de l'hydrogène et du méthane puis de l'ammoniac et de l'hydrogène sulfureux. Ensuite une zone de transition composée de gaz et de liquide. Vers le centre de l'hydrogène liquide, un manteau de glace et enfin un noyau rocheux.

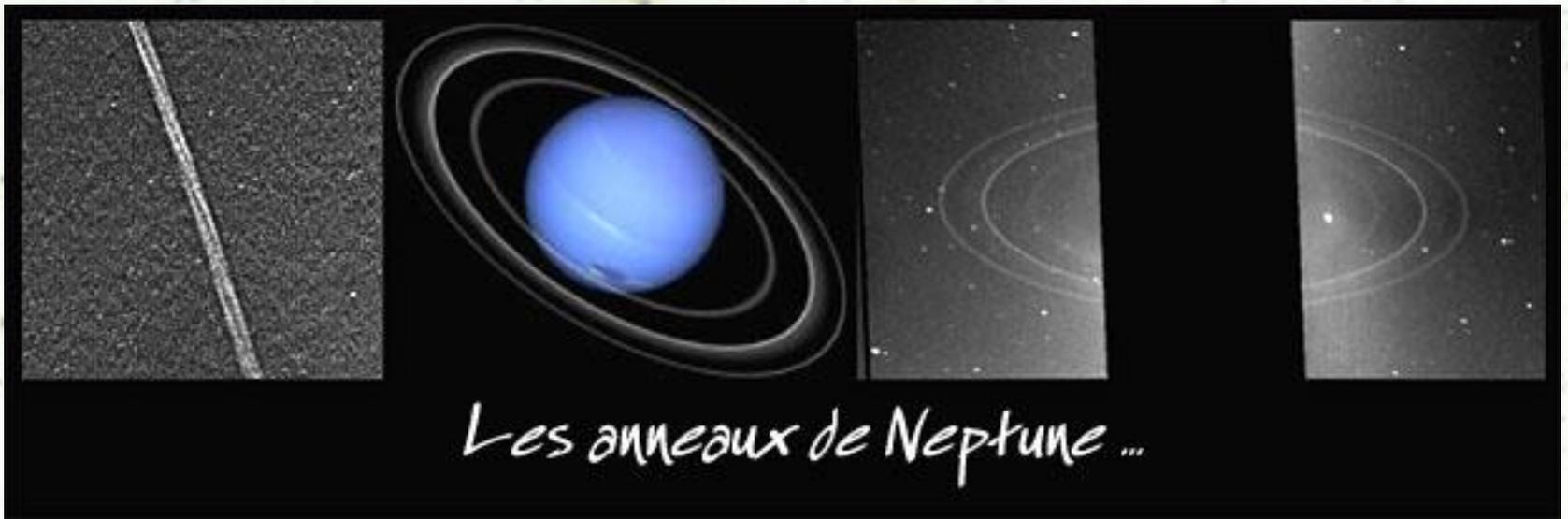


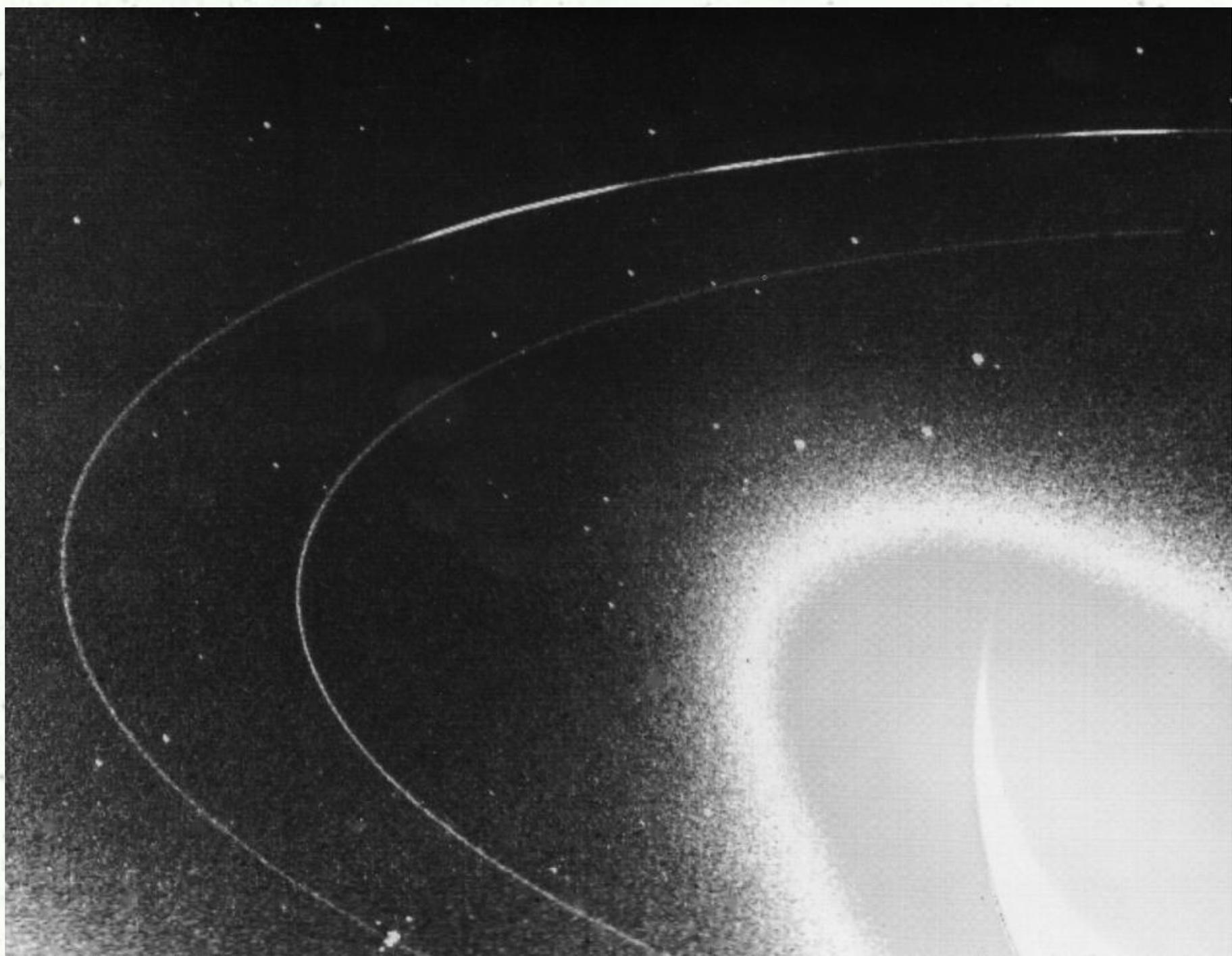
The Interior of Neptune

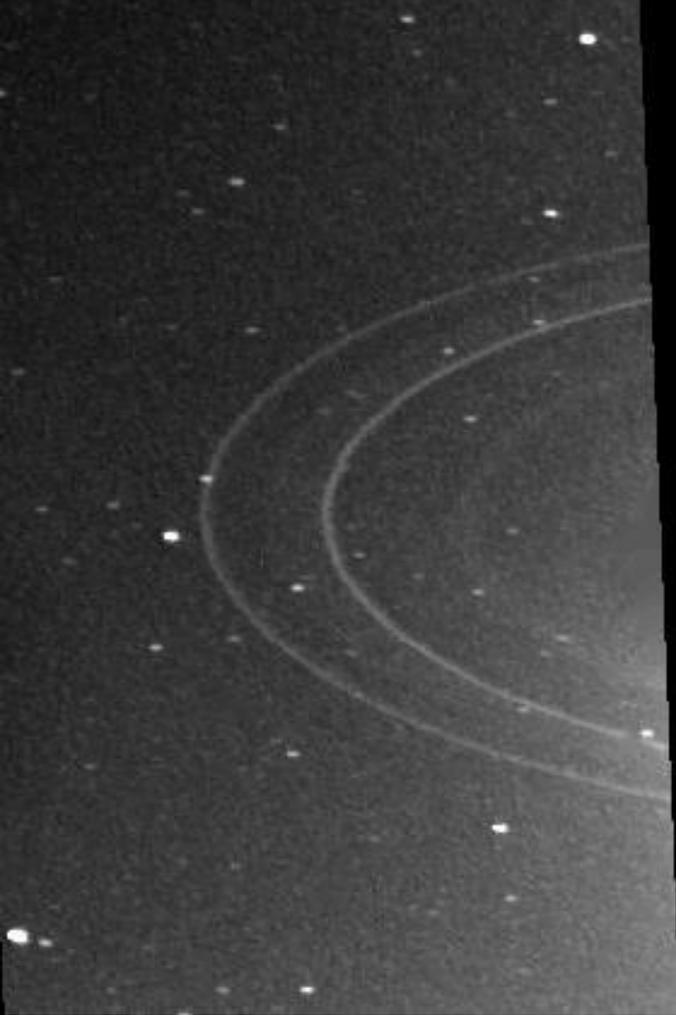
Neptune possède comme les autres des anneaux, mais ils sont plus fins.

A la fin des années 70, après la découverte d'anneaux autour d'Uranus et Jupiter, plusieurs astronomes commencèrent à penser que la plus lointaine des planètes géantes devait elle aussi en posséder. La seule technique susceptible de les révéler était l'occultation d'une étoile par la géante. Mais s'agissant de Neptune de tels événements sont rares.

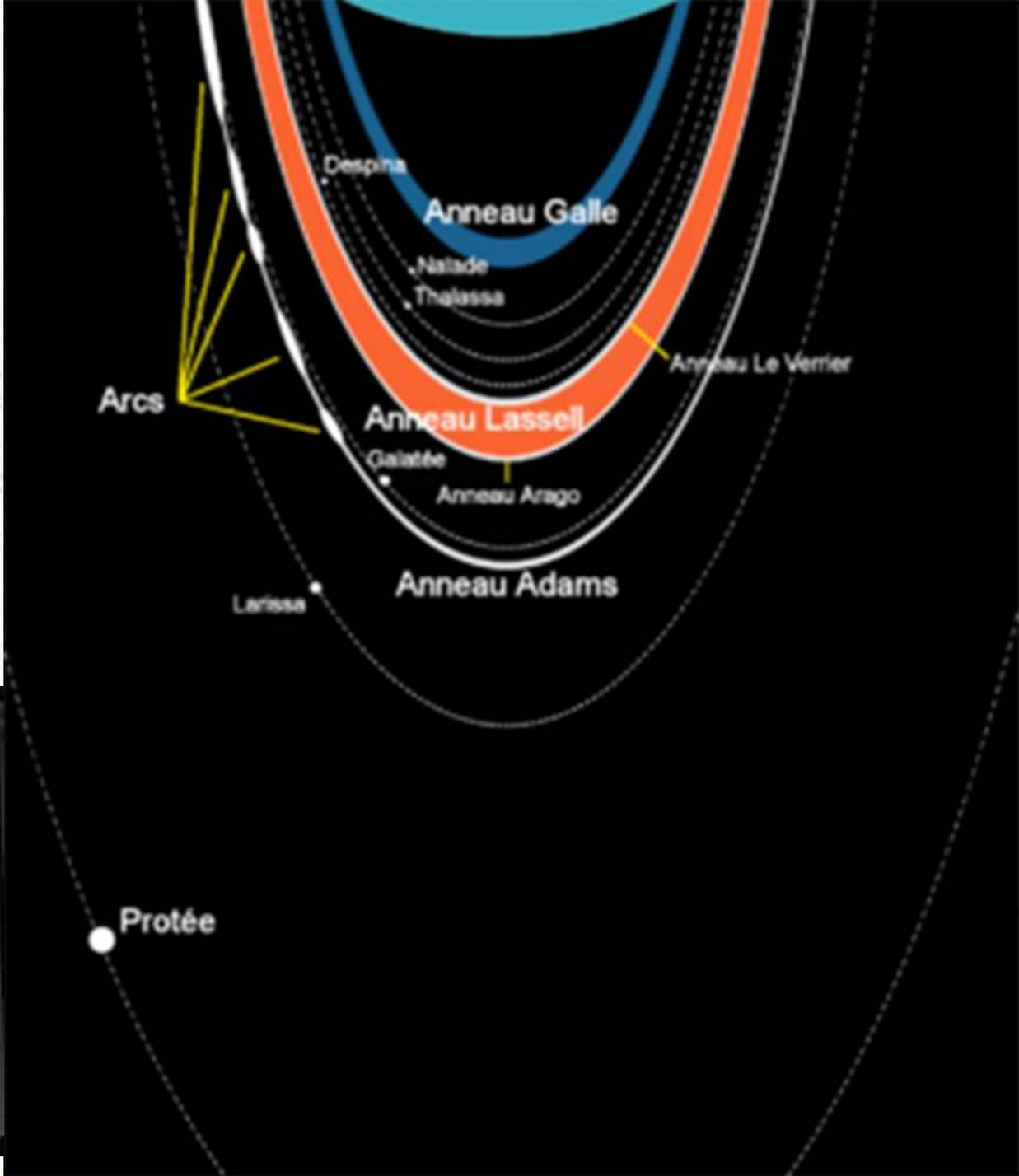
Le 22 juillet 1984 l'astronome français André Brahic avec le télescope de 1 mètre de l'ESO à La Silla observa un affaiblissement de la lumière stellaire de 35%, qui dura environ une seconde, pendant la phase d'approche et absolument rien du côté opposé. La probabilité d'avoir à nouveau découvert un satellite étant trop mince, l'astronome pensa avoir découvert la présence d'un anneau partiel, incomplet, autour de Neptune. Et grâce à l'observation de la même étoile à un autre endroit cela fut confirmé. Le survol de Voyager 2 le 23 août 1989 par Voyager 2 offrit l'occasion unique pour étudier ces anneaux étranges, un de ceux-ci semble tressé. Cinq semaine plus tard, la sonde découvrit qu'en réalité les arcs étaient les parties les plus voyantes d'anneaux complets.

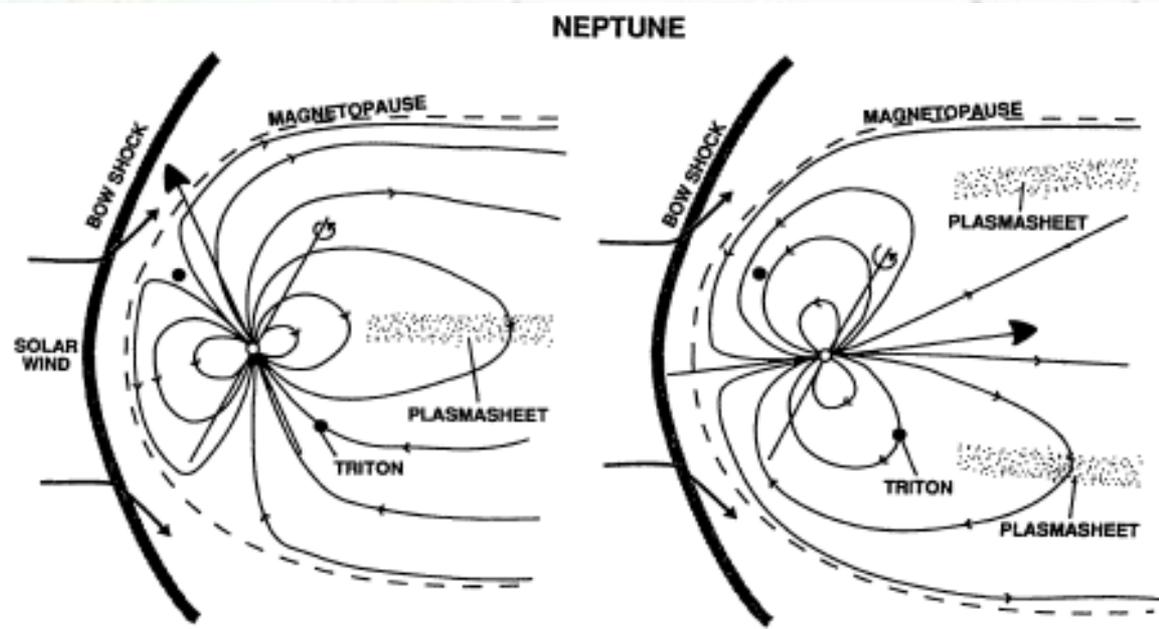
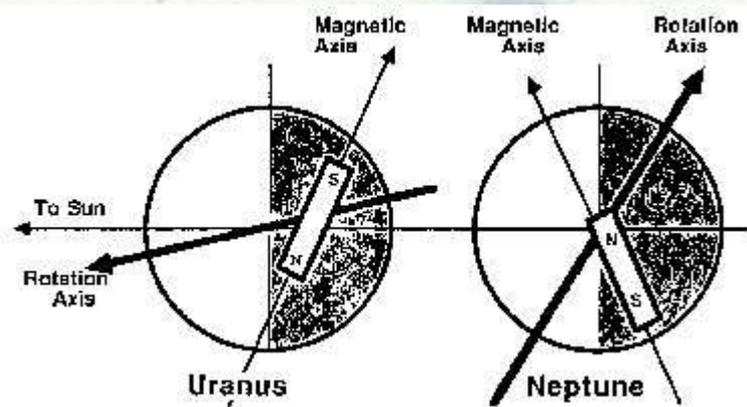




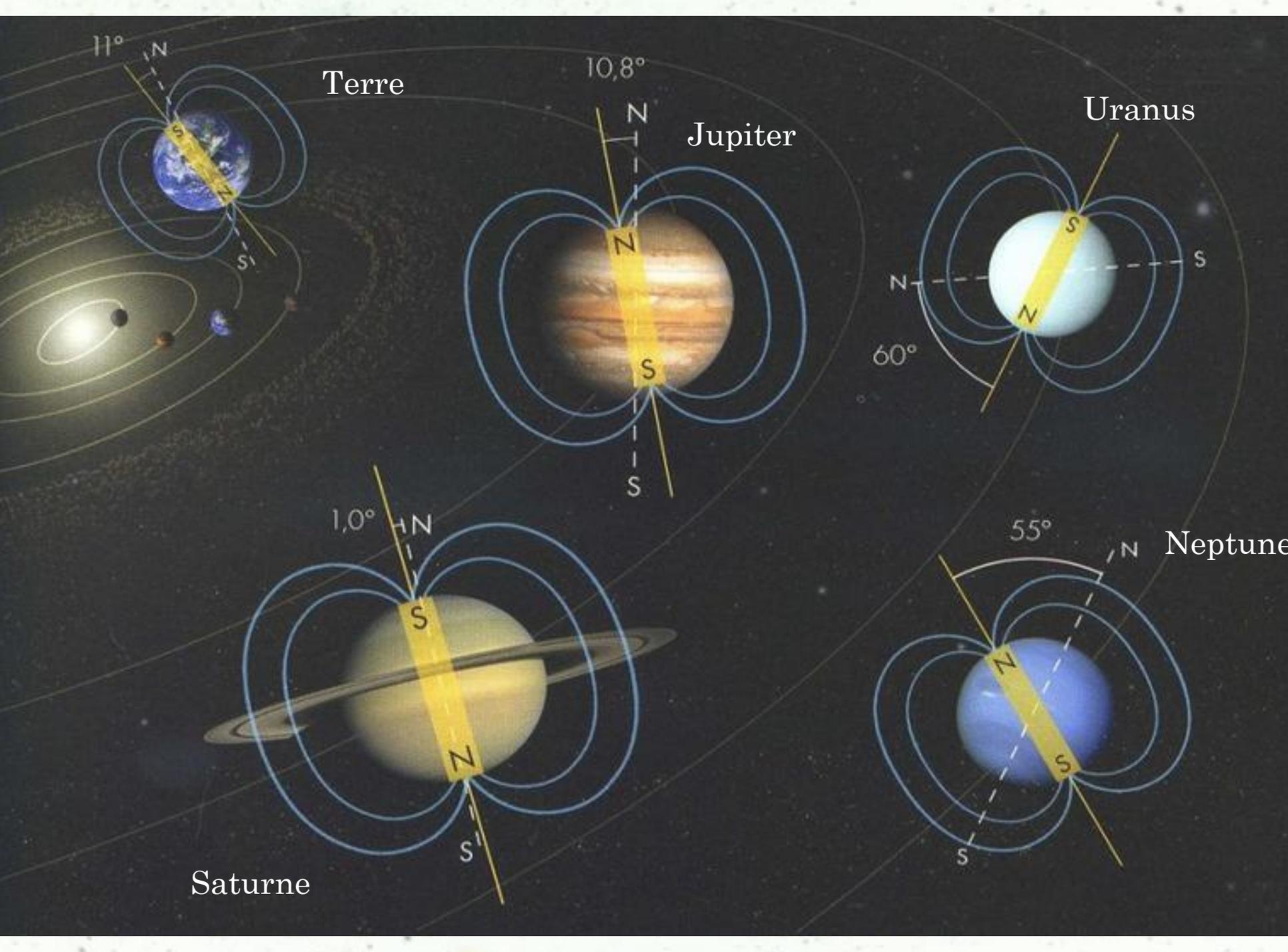


Les anneaux se nomment : Galle, Le Verrier, Lassell, Arago et Adams qui se décomposent en arcs. On avait vu d'abord 3 arcs, qu'on avait appelé : Liberté, Égalité, Fraternité. Mais plus tard Cécile Ferrari, en a découvert un 4<sup>ème</sup> qu'on appela Courage.





Comme dans le cas d'Uranus, la magnétosphère n'est pas alignée avec l'axe de la planète. Elle a un champ magnétique fortement incliné par rapport à son axe de rotation à  $47^\circ$  et le décalage d'au moins 0,55 rayons, soit environ 13 500 km du centre physique de la planète. Ce champ magnétique présente une période de rotation de 16 heures, proche de celle de l'atmosphère. On pense que comme pour Uranus l'inclinaison du champ magnétique est dû au fait que ce magnétisme est peu profond.



Terre

Jupiter

Uranus

Neptune

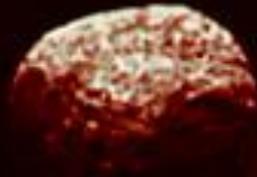
Saturne

## Les satellites

Depuis juillet 2013, on sait que Neptune possède 14 satellites. 13 des satellites sont de petits corps irréguliers de quelques centaines de kilomètres dans leur plus grande longueur. Seul Triton est sphérique, c'est le premier à avoir été découvert en 1846.



*Triton*



*Protee*



*Larissa*



*Nereide*



*Galatee*



*Naiade*



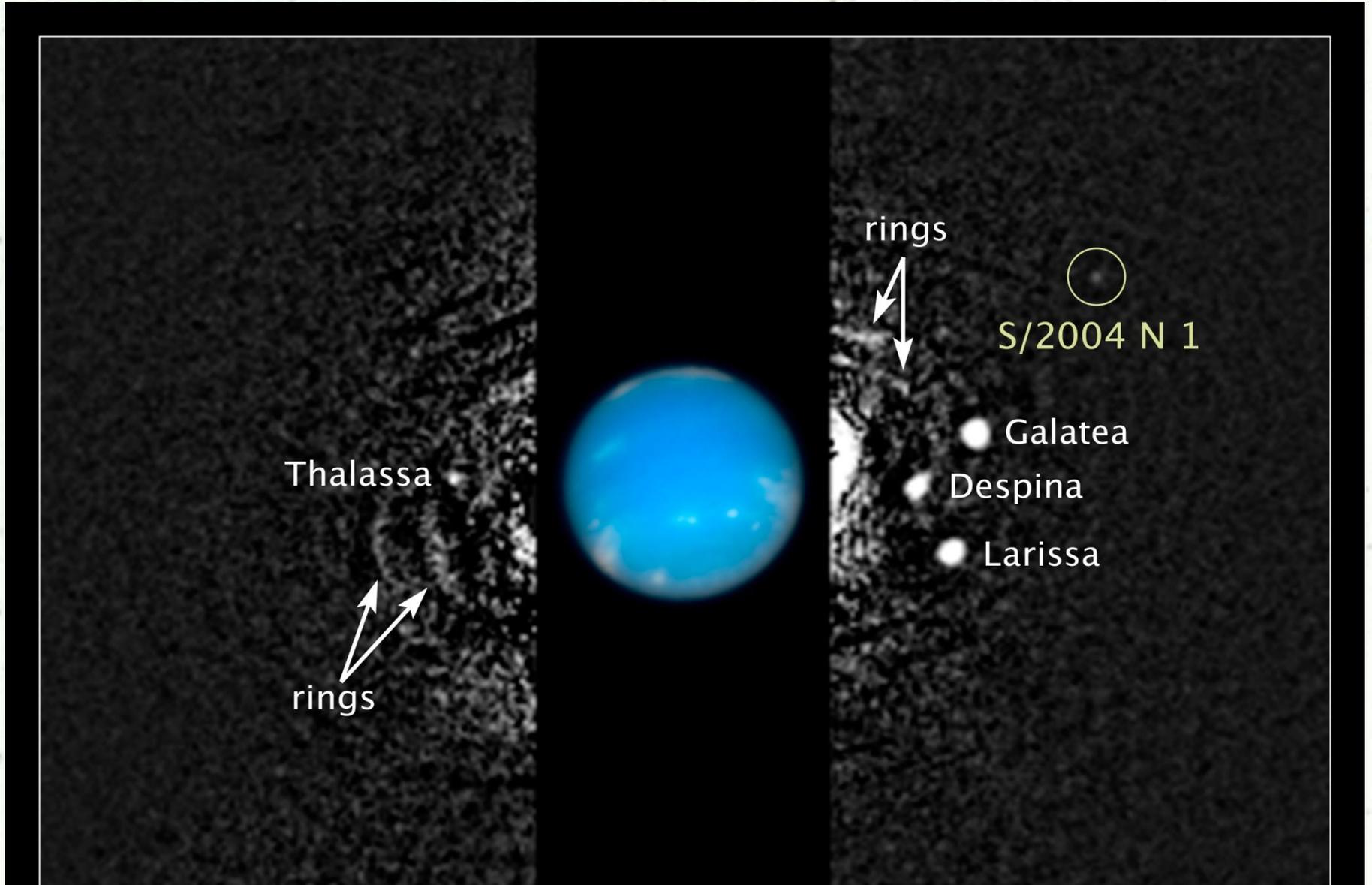
*Despina*

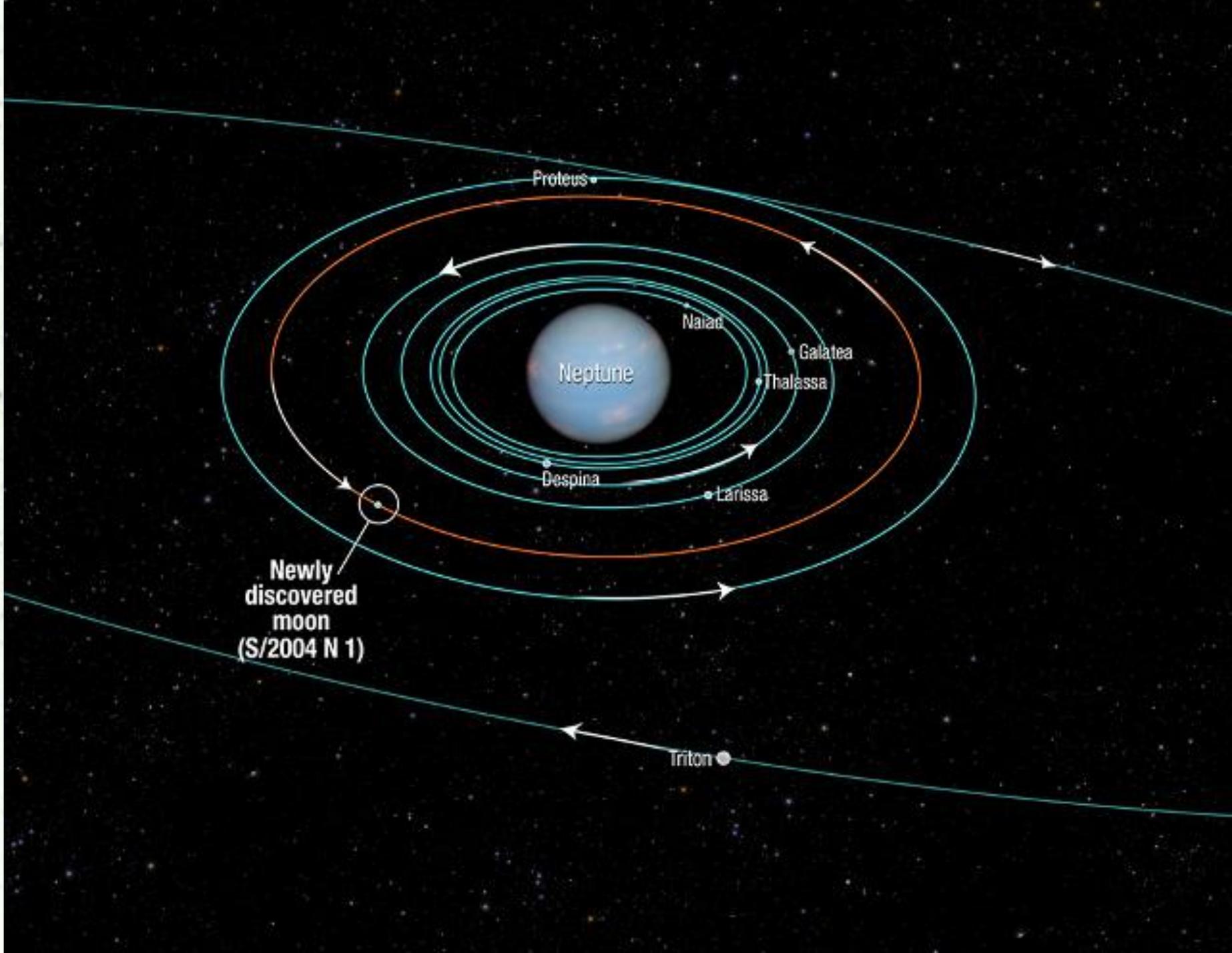


*Thalassa*

*Les satellites de Neptune*

Le dernier satellite découvert est le plus petit, il fait environ 20 km. Le découvreur faisait une recherche sur les anneaux et pour cela il a additionné 150 photos de Hubble prise entre 2004 et 2009.





Proteus

Neptune

Narad

Galatea

Thalassa

Despina

Larissa

Triton

Newly  
discovered  
moon  
(S/2004 N 1)

## Satellites connus en 2008

Nom	Demi-grand axe	Rayon	Découverte
Naiade	48 000	48 x 30 x 26	1989
Thalassa	50 000	54 x 50 x 26	1989
Despina	52 000	90 x 74 x 64	1989
Galatée	62 000	102 x 92 x 72	1989
Larissa	73 600	108 x 102 x 84	1989
Protée	117 600	220 x 208 x 202	1989
<b><u>Triton</u></b>	<b>355 000</b>	<b>1353,4</b>	<b>1846</b>
Néréïde	5 513 400	170	1949
Halimède	15 73 000	30	2002
Psamathe	46 700 000	20	2003
Sao	22 420 000	20	2002
Laomédie	23 570 000	20	2002
Neso	48 390 000	30	2002

Néréide

Néréide fut découvert en 1949 par Gérard Kuiper. Son orbite est extrêmement excentrique (1 353 600 km à 9 623 700 km). Cela tendrait à montrer que c'est un objet de la ceinture de Kuiper capturé par Neptune.

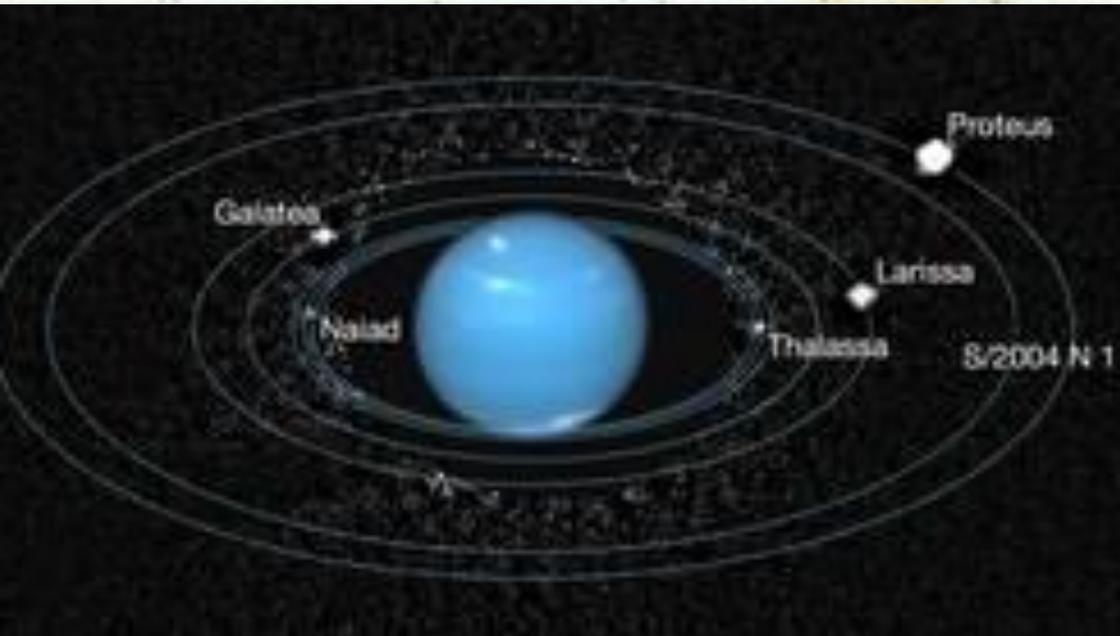
Larissa



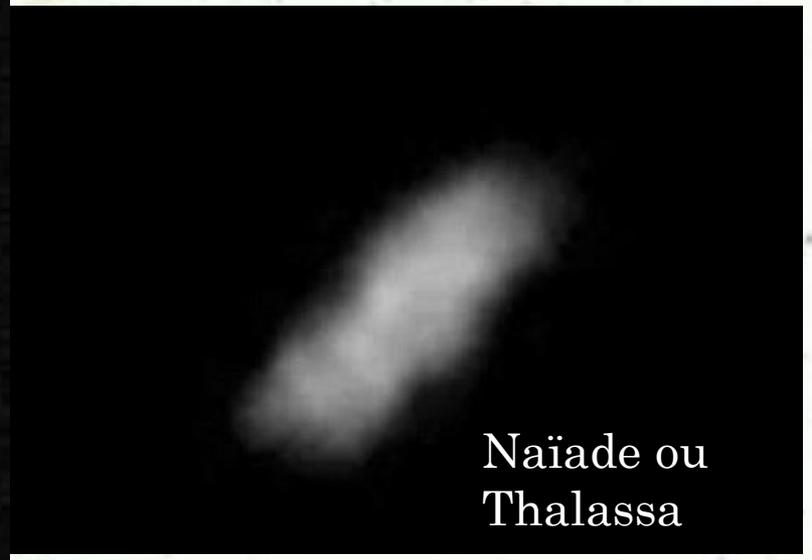
Larissa fut découvert en 1981.

**Voyager 2 en a découvert, en 1989, 5 nouveaux.**

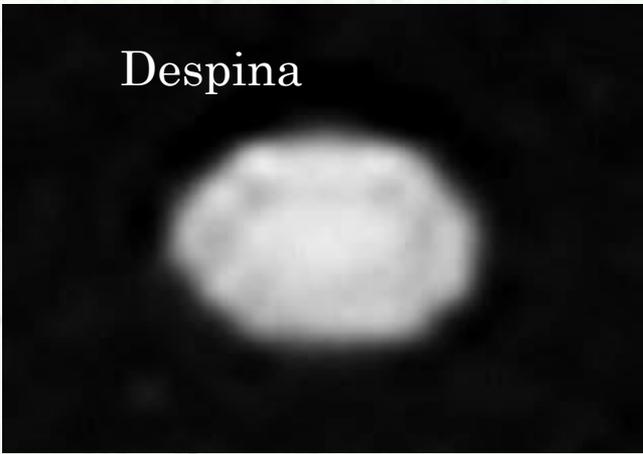
Larissa, Naïde, Thalassa ainsi que les deux suivants ont tous des orbites en deçà de l'orbite synchrone, ils se rapprochent donc de Neptune en spirale et quand ils atteindront la limite de Roche, ils se désintègreront pour former un nouvel anneau.



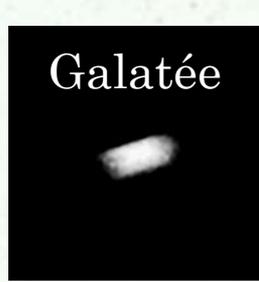
Naïade ou Thalassa



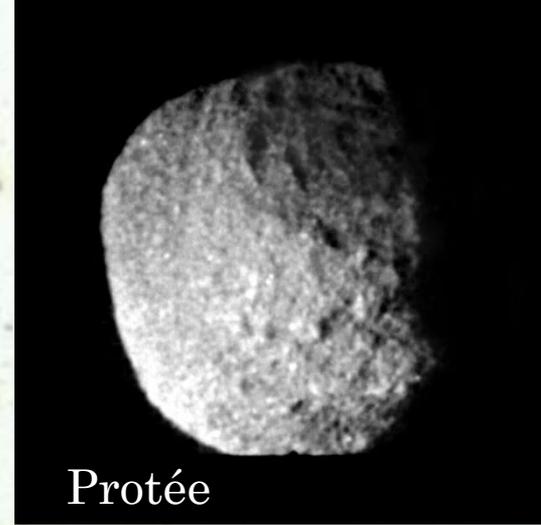
Despina



Galatée



Protée



Protée est très sombre il ne renvoie que 10% de la lumière. Il est juste assez grand pour ne pas devenir sphérique.

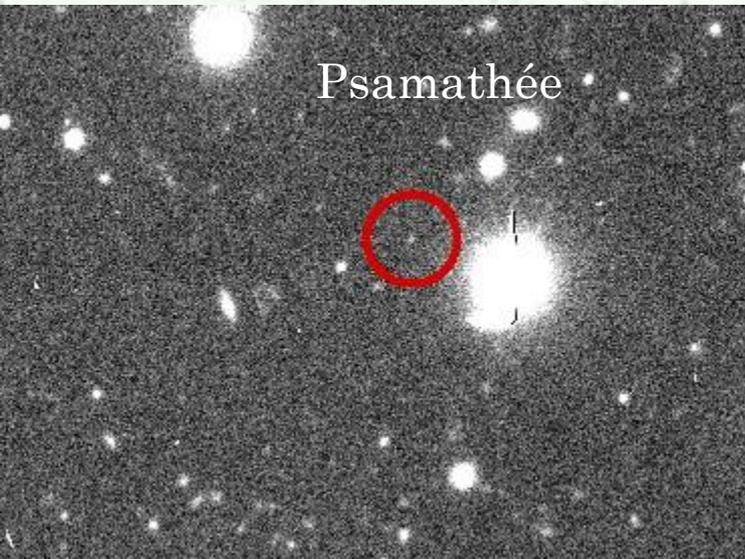
**Les autres furent découverts lors de programmes d'observation.**

En 2002 ont été découverts : Halimède, Sao, Laomédie et Néso.

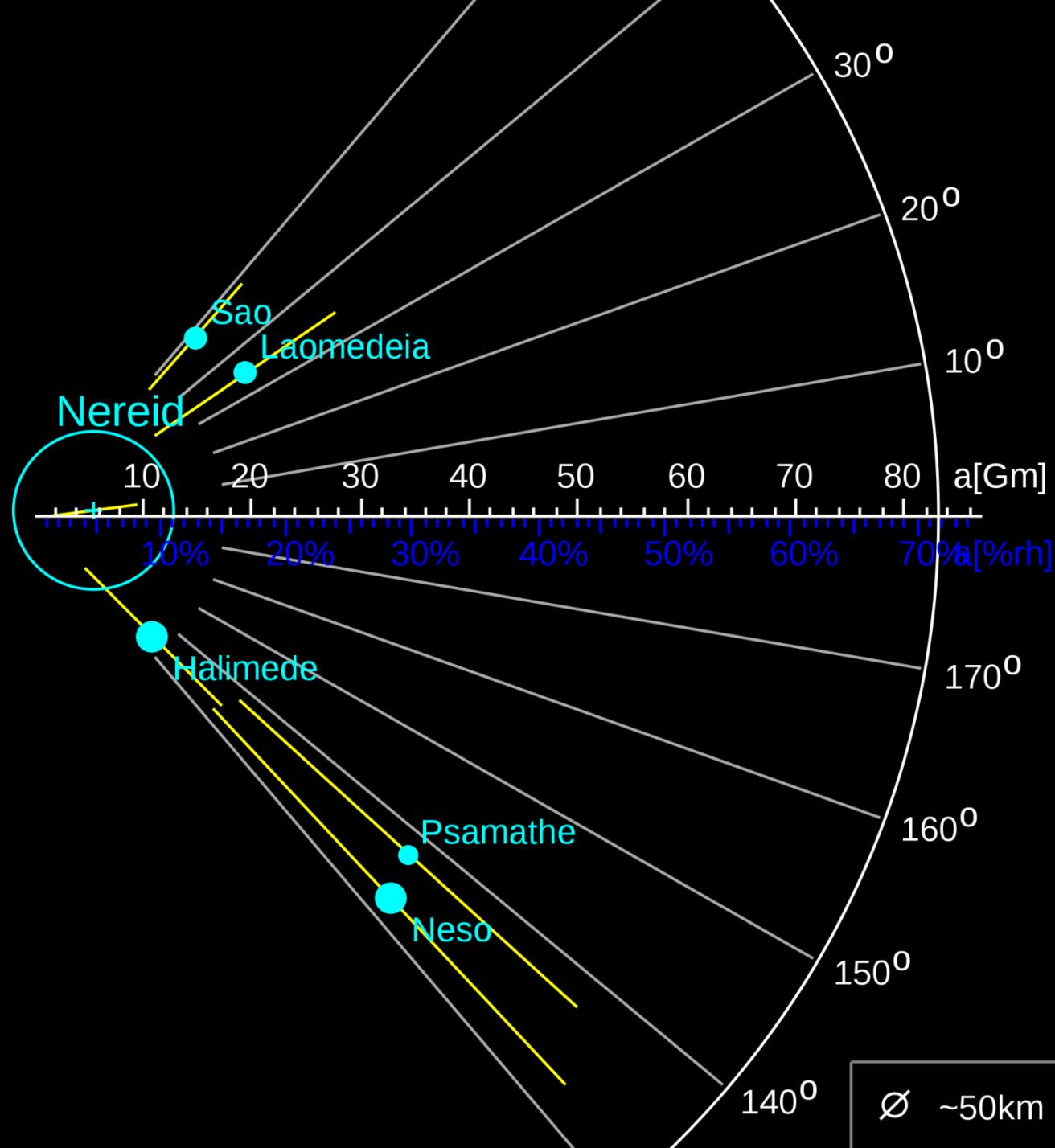
En 2003 on a découvert Psamathée.

Et le 15 juillet 2013 on confirmait le quatorzième satellite S/2004 N1.

Psamathée

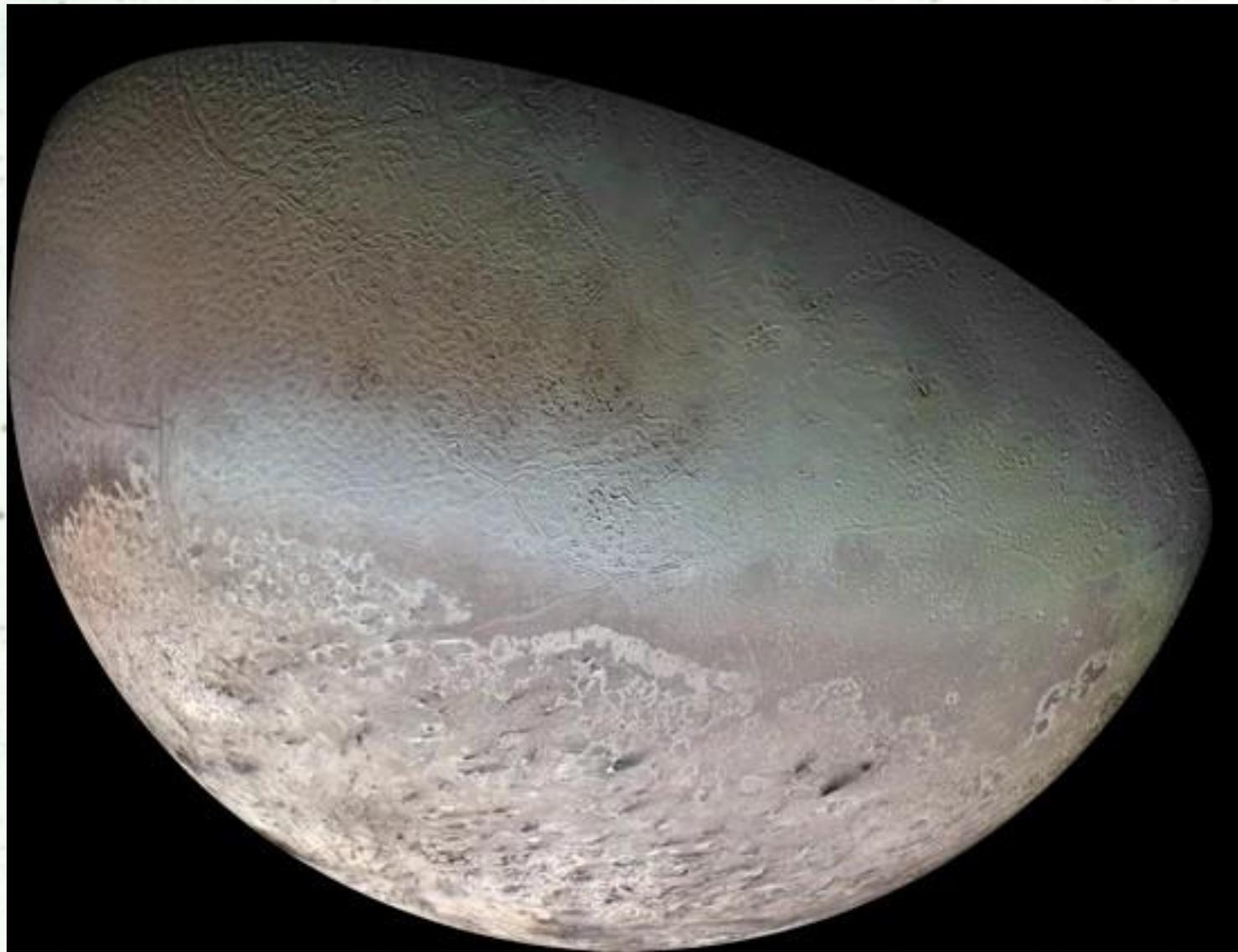


Ces 5 satellites sont les satellites extérieurs de Neptune avec des demi-grand axes de plus de 10 000 000 de km. 3 sont rétrogrades et les 2 autres progrades. Néso est le plus externe, mais proche de Psamatée. Il pourraient donc être deux morceaux d'un plus gros fragmenté. Néso s'éloigne au maximum à 72 339 000 km, mais c'est quand même une orbite stable, car inférieur aux 77 300 000 km, distance égale à 67% de la sphère de Hill de Neptune (zone d'influence). C'est Neptune qui a la plus grande 116 000 000 km.



## Triton

Triton est le plus gros des satellites naturels de la planète Neptune, et le 7<sup>e</sup> par distance croissante à cette dernière. Il a un diamètre d'un peu plus de 2 700 km, ce qui en fait le 7<sup>e</sup> satellite naturel du Système solaire par taille décroissante — et un astre plus gros que Pluton. C'est le seul gros

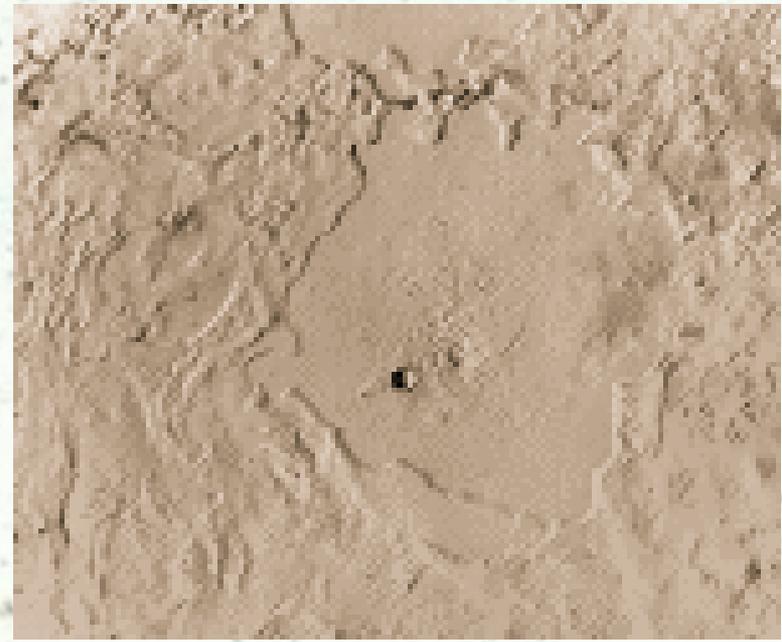
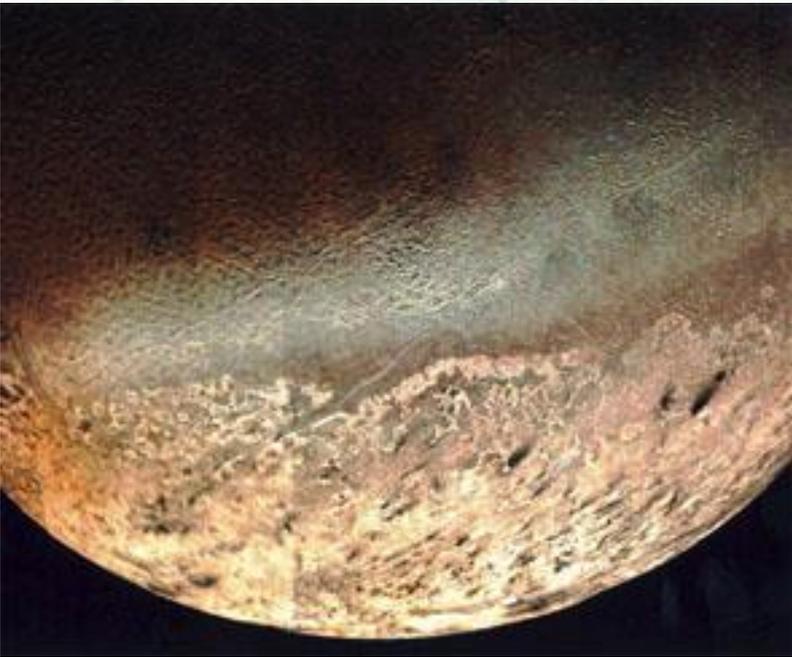


satellite connu du Système solaire orbitant dans **le sens rétrograde**. Cette caractéristique orbitale exclut que Triton ait pu se former initialement autour de Neptune, et sa composition similaire à celle de Pluton suggère qu'il s'agisse en réalité d'un objet issu de la ceinture de Kuiper capturé par Neptune.

Triton orbite autour de Neptune en 5 jours et 21 heures sur une trajectoire quasiment circulaire ayant un demi grand-axe de 354 759 km, une inclinaison de  $129,6^\circ$  ( $-50,4^\circ$ ) sur le plan orbital de sa planète. Ceci lui confère des saisons très marquées tout au long de l'année neptunienne, longue de 164,79 années terrestres ; l'hémisphère sud a ainsi passé son solstice d'été en 2000.

Triton est un satellite actif.



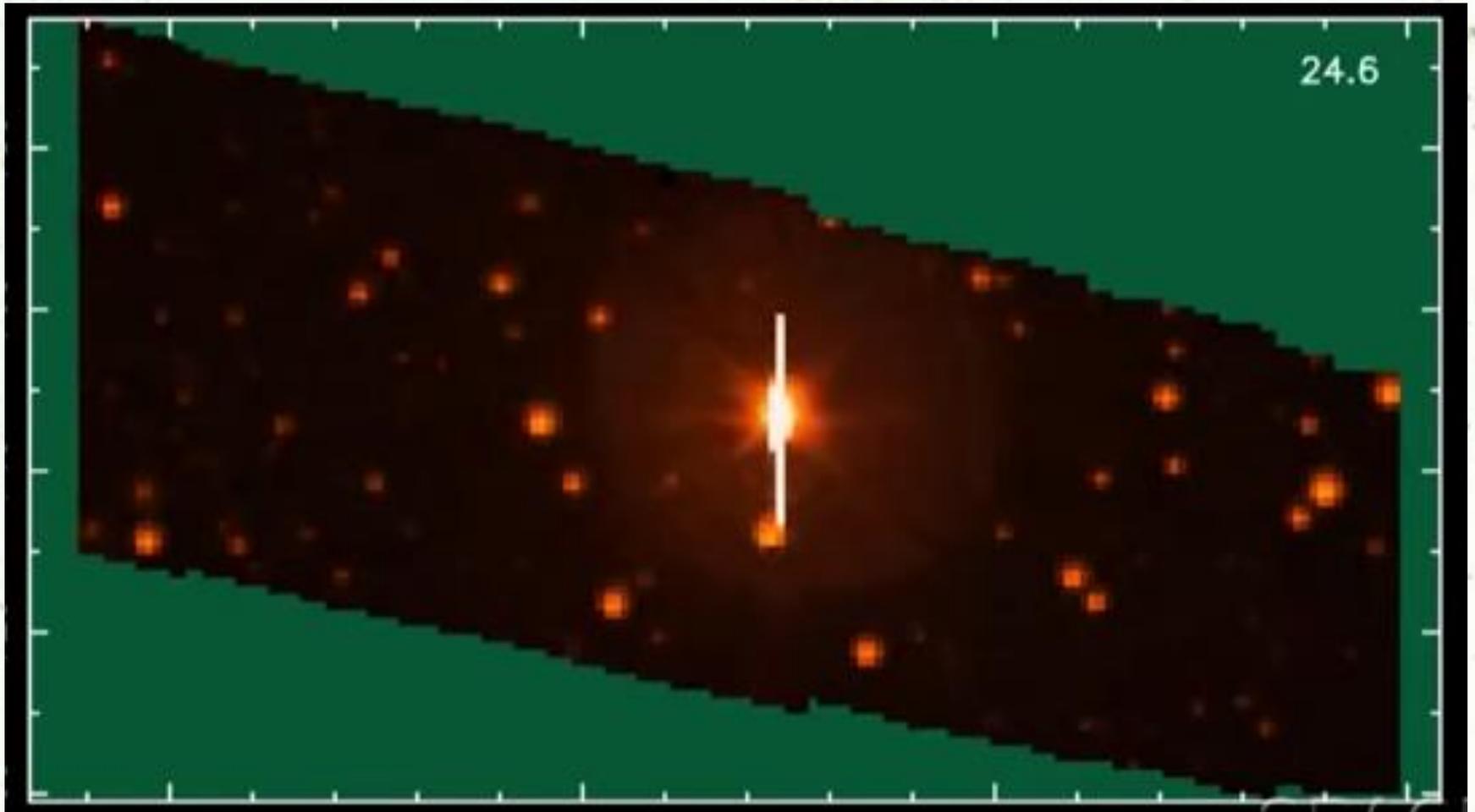


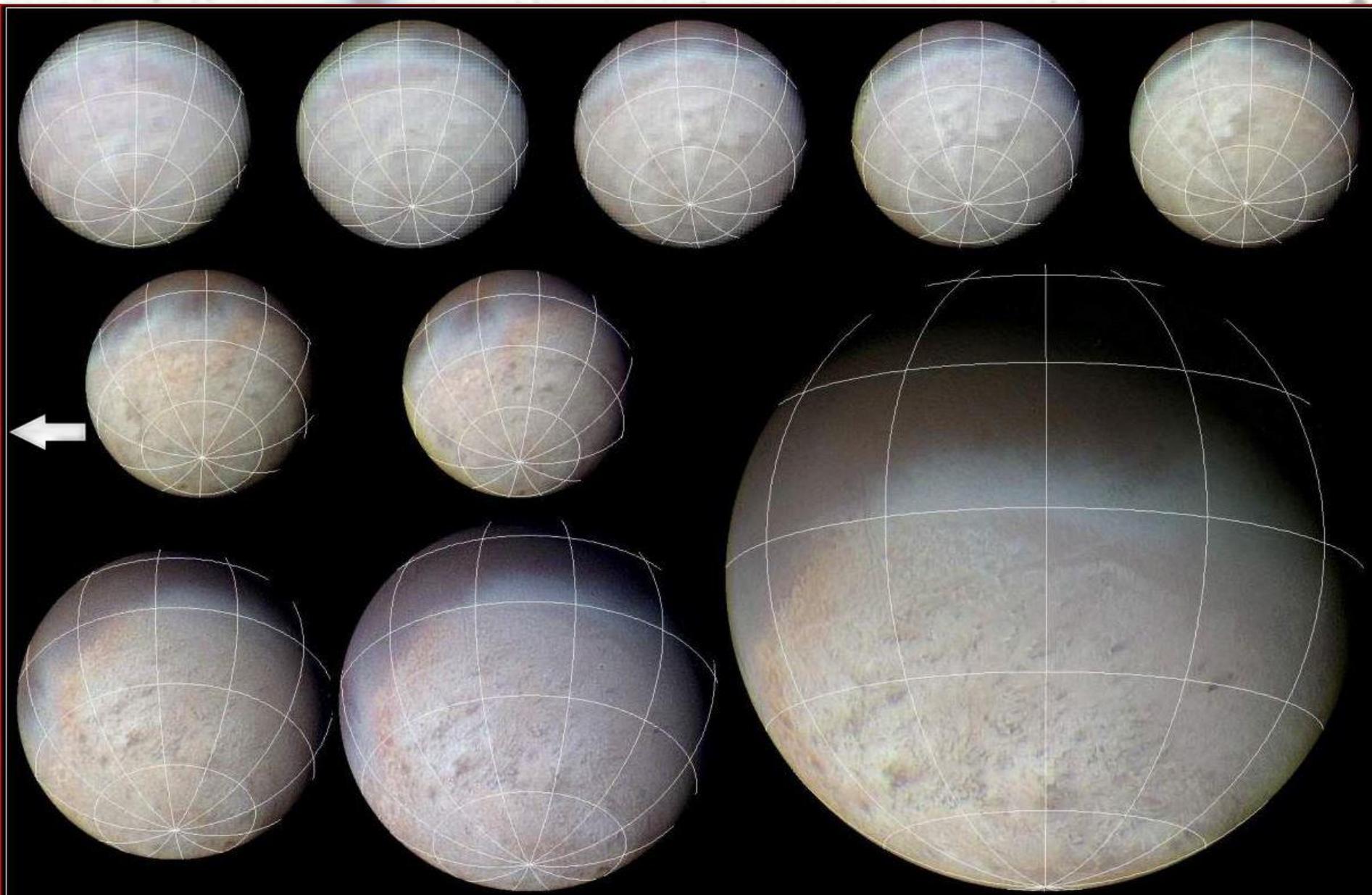
Precedent

*PIA02213: The Limb of Triton*

NASA's Kepler mission captured over 2 months of Triton's orbit of Neptune. Small moon Nereid joins in on the dance on Day 24 and some streaking asteroids make the flurry complete.

Voici un Time-Lapse d'une durée de 2 mois de l'orbite de Triton satellite de Neptune. Nereid s'est jointe à la danse le 24.





Precedent

*PIA00329: Color Sequence of Triton Approach Images*

Comme Jupiter et Mars, Neptune possède des astéroïdes troyens, partageant son orbite autour du Soleil. Huit ont été confirmés à ce jour (août 2010).

