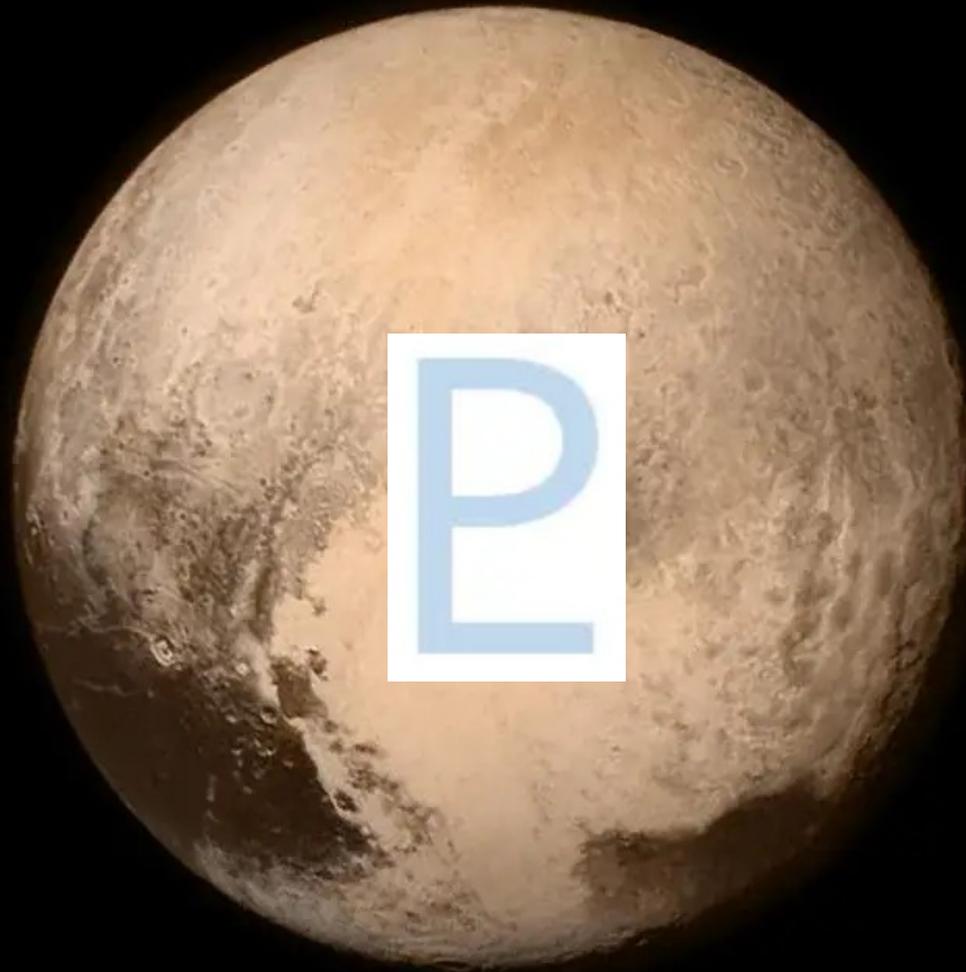


PLUTON



La découverte

L'astronome français **Alexis BOUVARD (1767-1843)** avait noté des perturbations gravitationnelles inexplicables sur l'orbite d'Uranus et conjecturé au début du XIXe siècle qu'une huitième planète, plus lointaine, pouvait en être la cause. Les astronomes britanniques **John Couch ADAMS (1819-1892)** en 1843 français **Urbain LE VERRIER (1811-1877)** en 1846 calculèrent indépendamment la position prévue de cette hypothétique planète. Grâce aux calculs de ce dernier, elle fut finalement observée pour la première fois le 23 septembre 1846 par l'astronome prussien **Johann Gottfried GALLE (1812-1910)**, à un degré de la position prédite.

([https://fr.wikipedia.org/wiki/Neptune_\(plan%C3%A8te\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Neptune_(plan%C3%A8te)))

Cette huitième planète du système solaire fut nommée :

NEPTUNE

« ... **Jacques BABINET (1794-1872)** ... publia en 1848 le premier article prédisant l'existence d'une planète au-delà de Neptune ... [qui conclut] que les perturbations d'Uranus étaient dues aux effets combinés de deux planètes : Neptune tout juste découverte, et un corps encore inconnu qui circulait au-delà et qu'il nomma **HYPERION** »

« En 1915, [**Percival LOWELL (1855-1916)**] publia son « **Memoir on a trans-Neptunian planet** » ... qu'il avait nommé « **Planet X** », l'histoire de la découverte de Pluton était en marche ! »

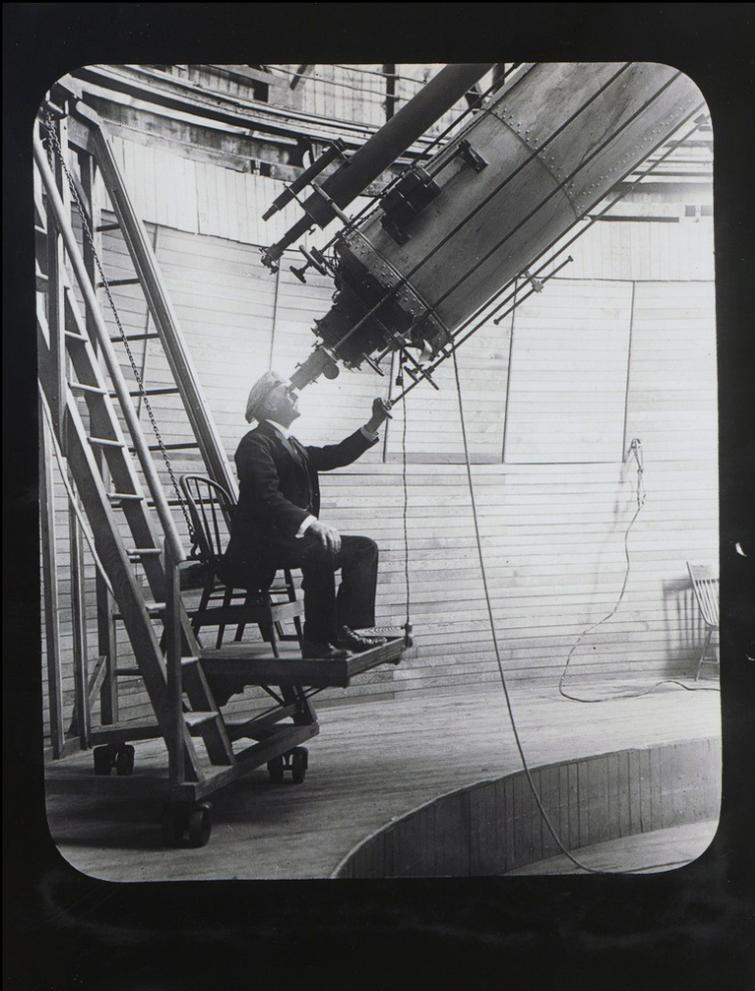
(Oliver DE GOURSAC « Pluton, la quête, l'exploration, la polémique » - p 12)



Par NASA / Voyager 2 / PDS / OPUS / Ardenau4 — Travail personnel

« ... **Edward Charles PICKERING (1846-1919)** [en 1908] annonça qu'il avait trouvé les preuves de l'existence d'une planète inconnue qu'il nomma « **Planète O** » ... située à 51,9 AU, [période] 373 ans » positions qu'il modifia plusieurs fois.

(DE GOURSAC – op. Cit. p 13)



Percival LOWELL en 1914

Vesto Melvin SLIPHER (1875-1969) succédera à Lowell « Il décide alors de relancer la quête de la planète X en construisant un nouveau télescope spécialement dédié à cette tâche ... érigé en 1929»

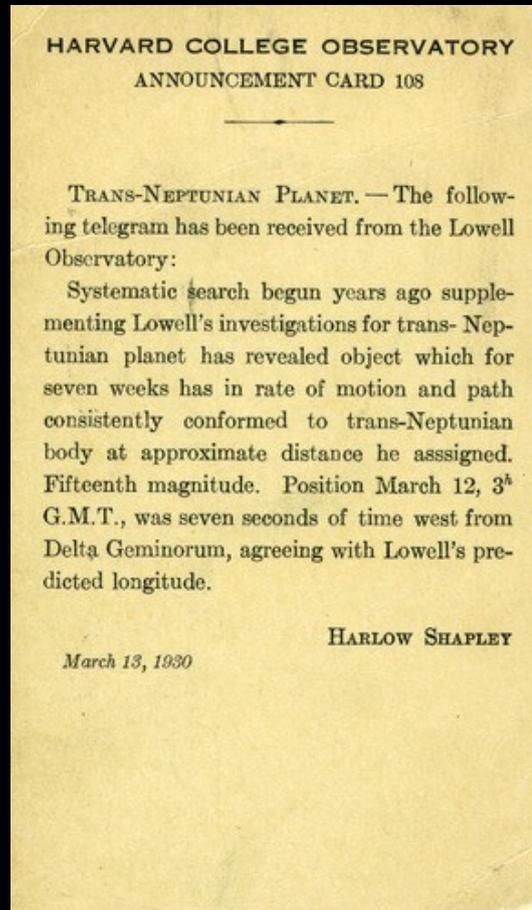
(DE GOURSAC – op. Cit.p 15-16)

« La planète X est photographiée dès le début, mais les frères Slipher ne la remarquent pas ... [ils décident] de confier cette mission à ... **Clyde William TOMBAUGH (1906-1997)** »

(DE GOURSAC – op. Cit. p 16)

A partir de l'analyse de photos (dont les premières les 23 et 29/01/1930)« L'observatoire Lowell peut ... annoncer officiellement la **découverte de la planète X le 13 mars 1930**, date choisie pour coïncider avec la découverte d'Uranus (13 mars 1781) et l'anniversaire de Percival Lowell (13 mars 1855) »

(DE GOURSAC – op. cit. p 18)



<https://collectionslowellobservatory.omeka.net/items/show/1349>.



Clyde TOMBAUGH

<https://collectionslowellobservatory.omeka.net/items/show/1439>.

Le baptême

POSTAL TELEGRAPH - COMMERCIAL CABLES
 CLARENCE H. MACKAY, PRESIDENT.

RECEIVED AT

TELEGRAMS TO ALL AMERICA

CABLEGRAMS TO ALL THE WORLD

THE MACKAY SYSTEM
 POSTAL TELEGRAPH
 COMMERCIAL CABLES
 "THE PULSE OF THE WORLD"

This is a full-rate Telegram or Cablegram unless otherwise indicated by signal in the check or in the address.

BLUE	DAY LETTER
NL	NIGHT LETTER
NITE	NIGHT TELEGRAM
LCO	DEFERRED
NLT	CABLE LETTER
WLT	WEEK END LETTER

STANDARD TIME INDICATED ON THIS MESSAGE

5 AU D 21 RCA -

OXFORD MAR 16

WLT-

LOWELL OBSERVATORY

FLAGSTAFF ARIZ .

NAMING NEW PLANET PLEASE CONSIDER PLUTO , SUGGESTED BY SMALL GIRL , VEBTIA NURNEY , FOR DARK GLOOMY PLANET .

TURNER .

545 PM

Form 16 Dbl

Une jeune adolescente **Venetia BURNEY (1918-2009)**, proposa de lui attribuer le nom de **PLUTON** suggestion transmise jusqu'à TURNER qui « le propose lors d'une réunion de la Société Royale d'Astronomie ... Cette proposition arrive [à l'observatoire Lowell] parmi beaucoup d'autres. Celle de la jeune Venetia retient l'attention. En outre les deux premières lettres du nom « PL » sont les initiales de Percival Lowell ... Le **24 mars 1930**, à l'instigation de Vesto Slipher, les astronomes américains votent unanimement pour le nom de Pluton »

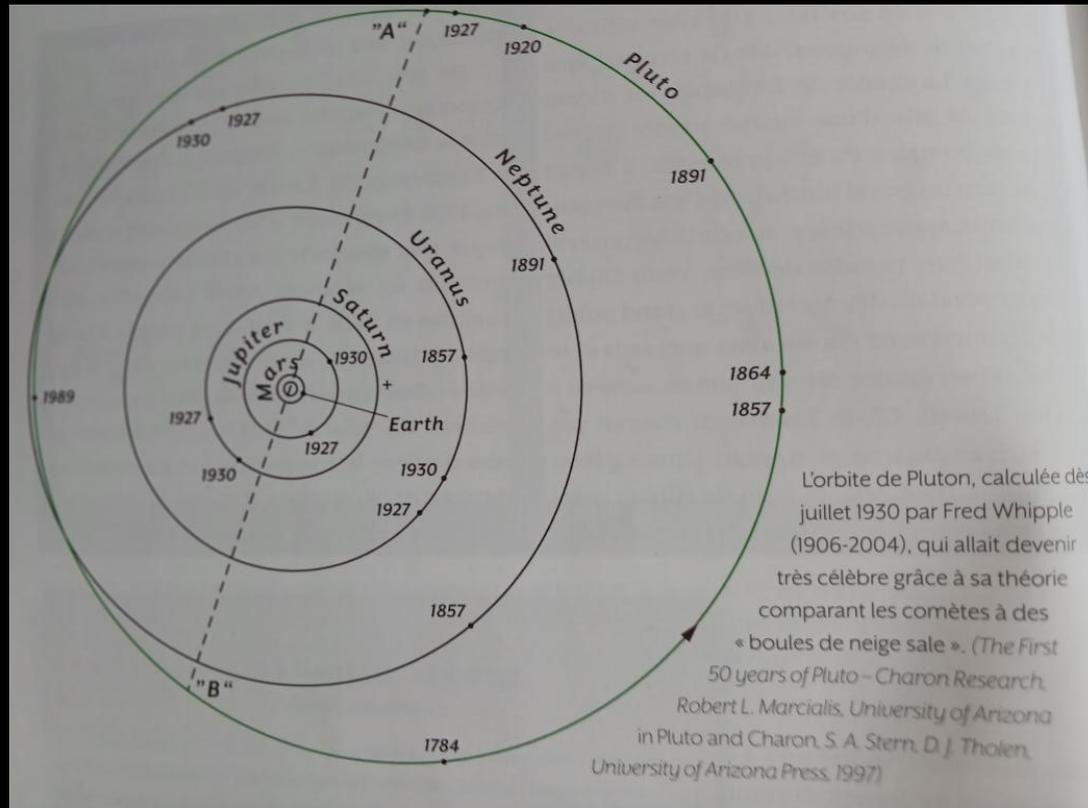
(DE GOURSAC – op.cit. p 21)

<https://collectionslowellobservatory.omeka.net/items/show/1346>.

PLUTON est le nom du dieu romain des enfers.

Etat civil

Les premiers éléments orbitaux furent déterminés dès avril 1930 : 41 AU sur une orbite inclinée à 17° par rapport au plan de l'écliptique.



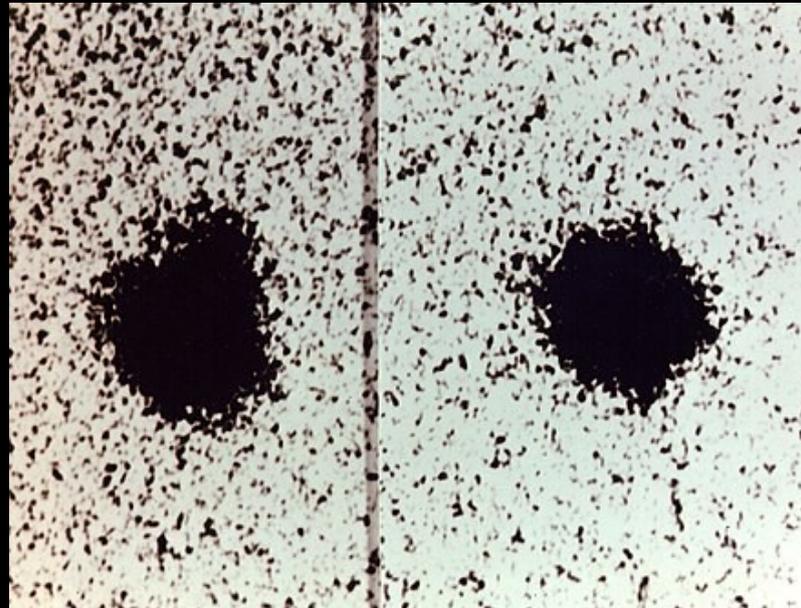
« Malgré tout, Pluton allait longtemps rester un objet mystérieux ... en novembre 1972 ... son diamètre n'était toujours pas connu »

« ... [la NASA en 1972] recommandait aux ingénieurs de tenir compte, dans leurs calculs [en vue du lancement d'une future sonde] d'un diamètre pouvant varier de 4800 km à ... 6800 km ... mais pouvait aussi bien être ... de seulement 2000 km, pour peu qu'il possède un cœur très dense ... »

James W. CHRISTY (1938-) travaillait pour la NASA à la préparation de la mission Voyager 2 qu'il était projeté de faire passer à « proximité » de Pluton.

Le 22 juin 1978 il « réalisa que l'image de Pluton apparaissant sur des plaques photographiques prises dans les deux mois précédents semblait présenter une protubérance tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. La protubérance fut confirmée sur d'autres plaques, dont la plus ancienne remontait au 29 avril 1965. Des observations ultérieures de la protubérance montrèrent qu'elle était causée par un petit corps. La périodicité de la protubérance correspondait à la période de rotation de Pluton, laquelle était connue à partir de sa courbe de luminosité, indiquant une orbite synchrone et suggérant qu'il s'agissait d'un effet réel et non d'un artefact d'observation. Le nom de **CHARON** [« le passeur des enfers »] fut donné au satellite. »

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Pluton_\(plan%C3%A8te_naine\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pluton_(plan%C3%A8te_naine))



U.S. Naval Observatory – Domaine public

Sa période de révolution fut déterminée de 6,39 j, exactement celle de Pluton, sa distance à Pluton de 20000 km, taille estimée de 1200 km à partir d'une occultation d'étoile en 1980.

Le 15 mai 2005, des images du télescope spatial Hubble révélèrent deux satellites (ici cliché pris en 2006) :

- « **Hydra** », l'Hydre à 9 têtes ;

- « **Nix** », Déesse de la Nuit ;

Puis à partir d'autres observations :

- « **Kerberos** », le Cerbère (chien à 5 têtes, gardant l'accès aux Enfers), en 2011 ;

- « **Styx** », une des 5 rivières des Enfers, en 2012.

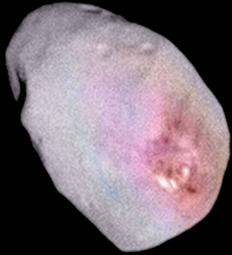


Photo de famille



CHARON – Diamètre 1254 km – Demi grand axe 17 181 km -
Période de révolution : 6,4 j – Inclinaison : 0°

STYX – 16x9x8 km – Demi grand axe 42 656 km -
Période de révolution : 20,2 j – Inclinaison : 0,6°



NIX – 42x36 km – Demi grand axe 48 675 km -
Période de révolution : 24,9 j – Inclinaison : 0,04°

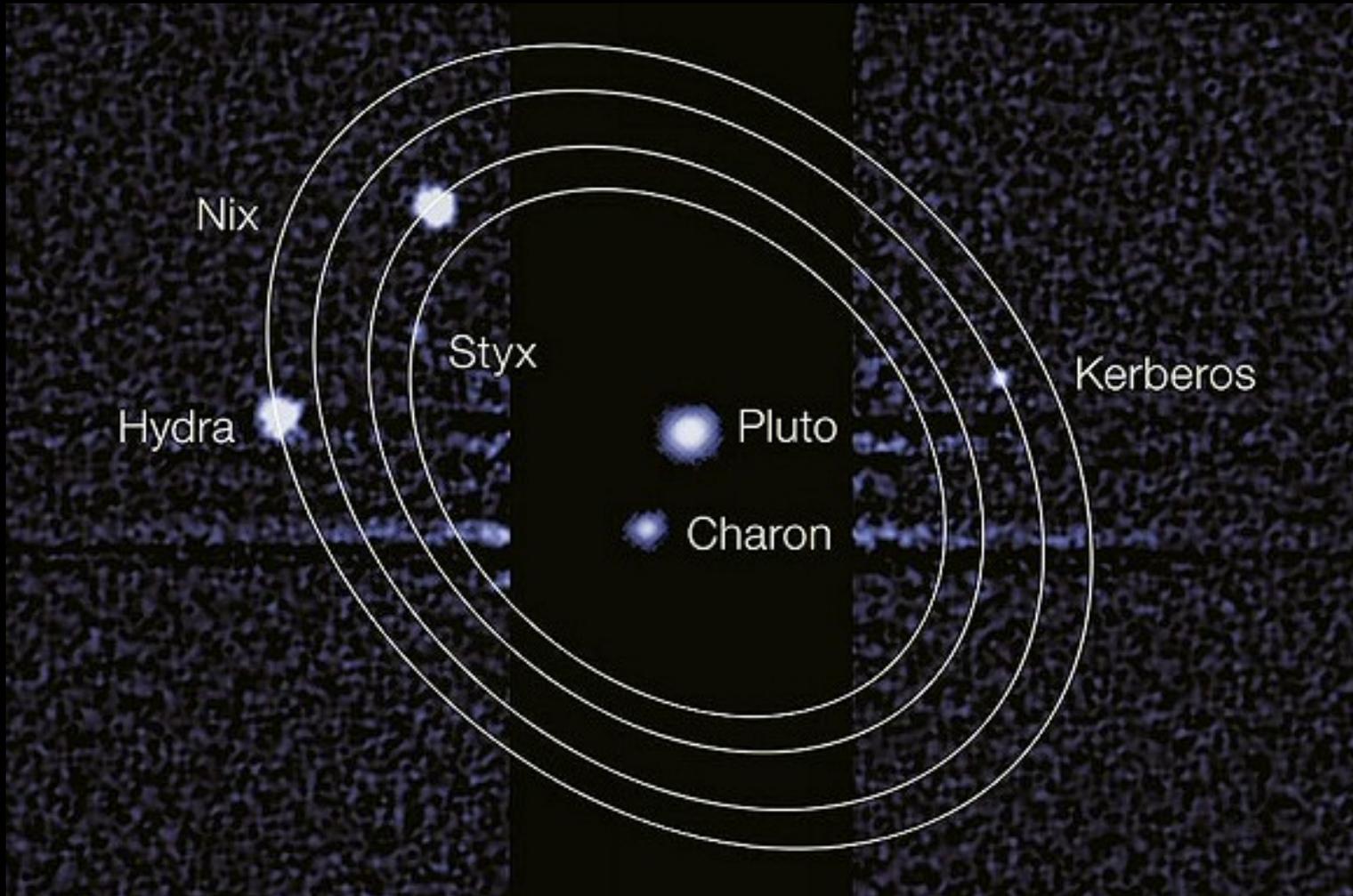
KERBEROS – 19x10x9 km – Demi grand axe 52 000 km -
Période de révolution : 32 j – Inclinaison : 0°

HYDRA – 55x40 km – Demi grand axe 64 700 km -
Période de révolution : 32 j – Inclinaison : 0,22°

« Styx, Nix, Kerberos et Hydra sont en résonance orbitale « 3-4-5-6 »,... leurs périodes de rotation autour du barycentre du couple Pluton - Charon sont verrouillées entre elles. Hydra effectue ainsi 3 tours pendant que Kerberos en réalise quatre, Nix cinq et Styx six » (DE GOURSAC – op. Cit. P 34-35)

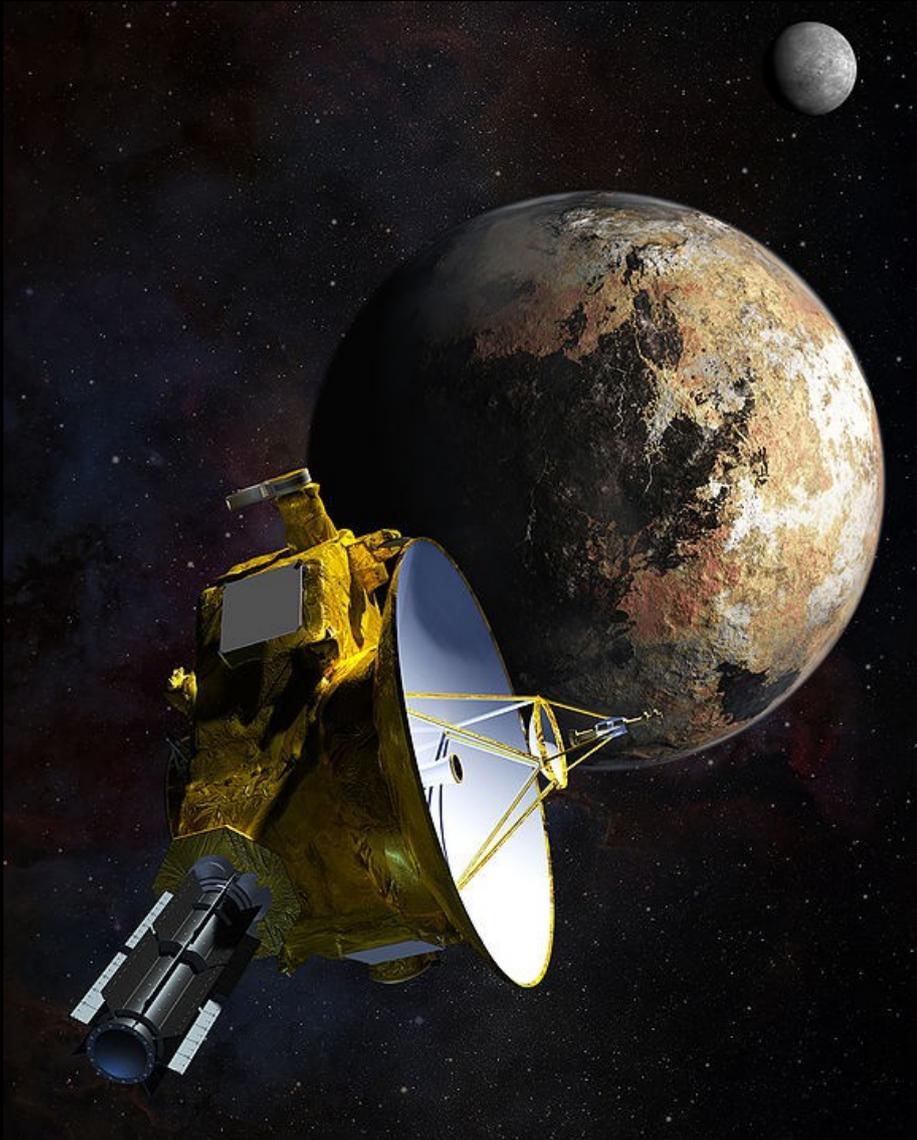
Photo de famille

(Source : NASA./ ESA, Mark Showalter (SETI Institute))



New Horizons

(Source : <https://science.nasa.gov/mission/new-horizons/>)



Johns Hopkins University Applied Physics
Laboratory/Southwest Research Institute

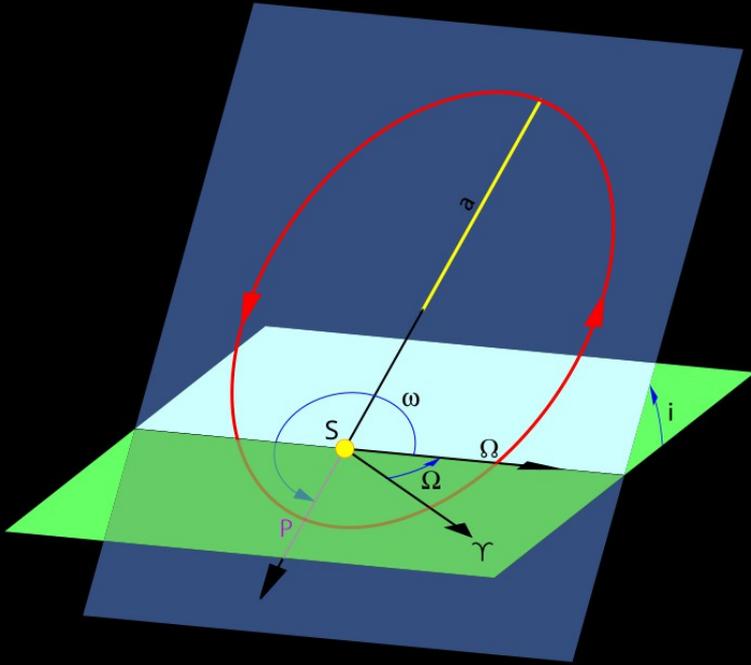
Le premier vaisseau spatial [lancé en 2006] à explorer Pluton de près, volant près de la planète naine et de ses lunes en 2015. Après un voyage de neuf ans, New Horizons a également dépassé sa deuxième cible scientifique majeure, atteignant l'objet de la ceinture de Kuiper **Arrokoth** en 2019, l'objet le plus éloigné jamais exploré de près. Également au cours de sa longue randonnée, l'engin spatial a capturé des images impressionnantes des lunes de Jupiter Io, Europa et Ganymède, et est resté en bonne santé alors qu'il volait vers la frontière de notre système solaire à 300 millions de miles par an.

En plus de collecter des données sur Pluton et Charon (le survol de Charon était à environ 17 900 miles ou 28 800 kilomètres), New Horizons a également observé les autres satellites de Pluton, Nix, Hydra, Kerberos et Styx

Eléments orbitaux

(Source : Minor Planet Center : https://minorplanetcenter.net/db_search/show_object?utf8=✓&object_id=pluto)

La sonde spatiale **NEW HORIZONS**, lancée en janvier 2006 par la NASA, fut la première sonde à explorer le système plutonien ; elle le traverse le 14 juillet 2015 à une distance minimale de 11 095 km de Pluton, après un voyage de 6,4 milliards de kilomètres, avant de continuer son périple dans la ceinture de Kuiper et survoler **(486958) Arrokoth**. C'est grâce à elle que les principaux éléments orbitaux de Pluton ont pu être déterminés (complétés par les observations de différents télescopes, Hubble en particulier).



A partir de 10235 observations entre le 23/01/1914 et le 28/29/2024 :

Demi grand axe (a) : 39,4 AU

Argument du périhélie (ω) : $113,7^\circ$

Position noeud ascendant (Ω) : $110,3^\circ$

Périhélie (p) : 29,7 AU

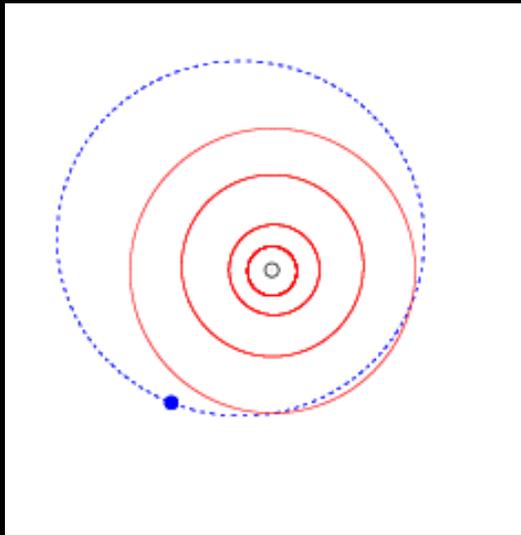
Aphélie (Q) : 49,1 AU

Excentricité (e) : 0,25

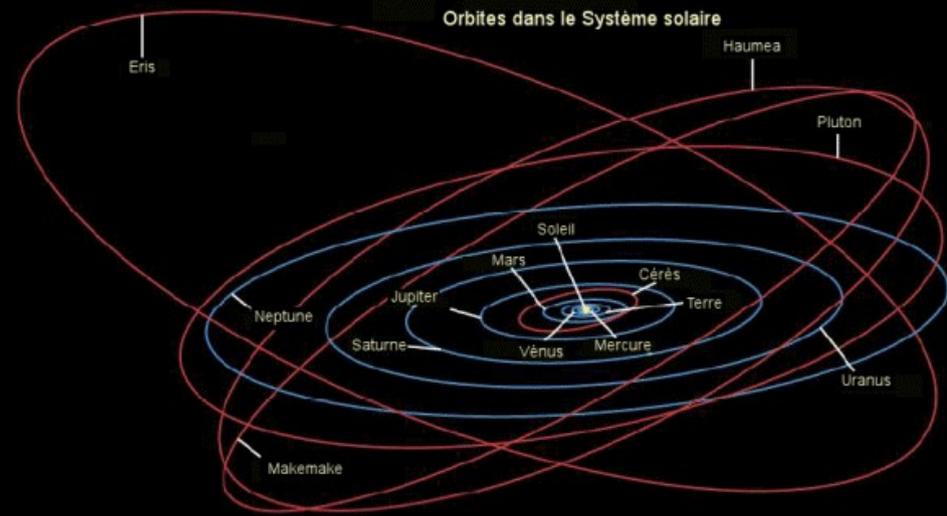
Inclinaison (i) : $17,2^\circ$

Période de révolution : 247 ans

Magnitude absolue : -0,48



WilyD — Travail personnel



En bleu, les planètes dans le plan de l'écliptique
<https://www.cosmovisions.com/planetes.htm>

Bien que Pluton soit parfois plus proche du Soleil que Neptune, les orbites des deux objets ne se croisent jamais, en raison de la forte inclinaison (environ 17°) de l'orbite de Pluton par rapport au plan de l'écliptique. Les nœuds de l'orbite de Pluton (les points où l'orbite traverse le plan de l'écliptique) sont situés à l'extérieur de l'orbite de Neptune.

Pluton est en résonance avec Neptune de rapport 3:2, c'est-à-dire que sur une durée de 496 ans, Pluton effectue deux révolutions autour du Soleil pendant que Neptune en réalise trois. Cette résonance est stable : une perturbation de l'orbite de Pluton serait corrigée par l'attraction de Neptune. À cause de ce phénomène, Pluton et Neptune ne sont jamais plus proches que 18,9 AU, tandis que Pluton peut s'approcher à 12 AU d'Uranus. Quand Neptune dépasse le point où les deux orbites sont les plus proches, la résonance maintient une séparation angulaire Neptune-Soleil-Pluton supérieure à 50° et Pluton reste près de 30 AU derrière Neptune, soit près de 4,5 milliards de kilomètres. Le vrai point de rapprochement se situe de l'autre côté de l'orbite. Neptune « dépasse » toujours Pluton quelque 30 ans après l'aphélie de ce dernier.

Caractéristiques physiques

(Sources diverses)

Les caractéristiques physiques de Pluton (diamètre, masse, et partant densité, pouvoir réflecteur, état de la surface) sont restées longtemps mal connues et controversées : son diamètre apparent est inférieur à $\frac{1}{4}$ de seconde d'arc, tandis que les turbulences de l'atmosphère terrestre rendent difficile l'observation de détails inférieurs à une seconde d'arc. La finesse des observations s'est accrue à partir des années 1980, par l'usage de l'optique adaptative, de la spectrométrie, et du télescope spatial Hubble. La découverte en 1978 d'un satellite de Pluton, Charon, offrit des moyens d'investigation supplémentaires. Néanmoins en 2010, les valeurs publiées diffèrent encore selon les sources. Le survol en 2015 par la mission New Horizons et les effets gravitationnels du couple Pluton-Charon sur la sonde permettront d'ajuster les valeurs de son champ de gravité, selon l'observation de l'effet Doppler sur les signaux de la sonde et la déduction qui en résulte des variations de sa vitesse et de son accélération induite par Pluton et Charon.

Rayon équatorial : 1185 ± 10 km (0,19 terre)

Masse : $1,3 \cdot 10^{22}$ kg (0,002 Terre)

Masse volumique : $1,8$ kg/m³ (0,3 Terre)

Gravité : $0,6$ m/s² (0,06 Terre)

Vitesse de libération : $1,1$ km/s (0,1 Terre)

Période de rotation : -6,387 j (rétrograde)

Inclinaison axe rotation par rapport au plan orbital : $122,5^\circ$

Magnitude absolue : -0,8

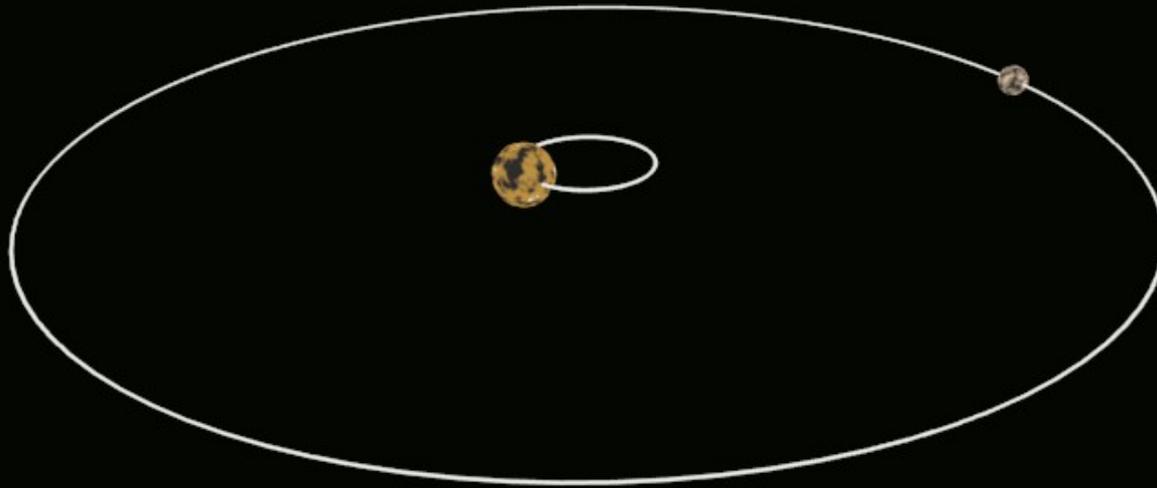
Albédo moyenne : 0,14 (0,5 Terre)

Température moyenne : 48°K (Terre : 288°K)

Caractéristiques physiques

(Sources diverses)

L'action des forces de marée a contraint la période de rotation de Pluton jusqu'à la synchroniser avec la période de révolution de son principal satellite, Charon : les deux périodes étant égales, Charon se trouve donc toujours à la verticale du même point de la surface de Pluton, et Charon paraît donc immobile dans le ciel plutonien



Stephanie Hoover — Travail personnel

Les deux planètes sont toujours en opposition par rapport à leur barycentre.

Géographie et géologie

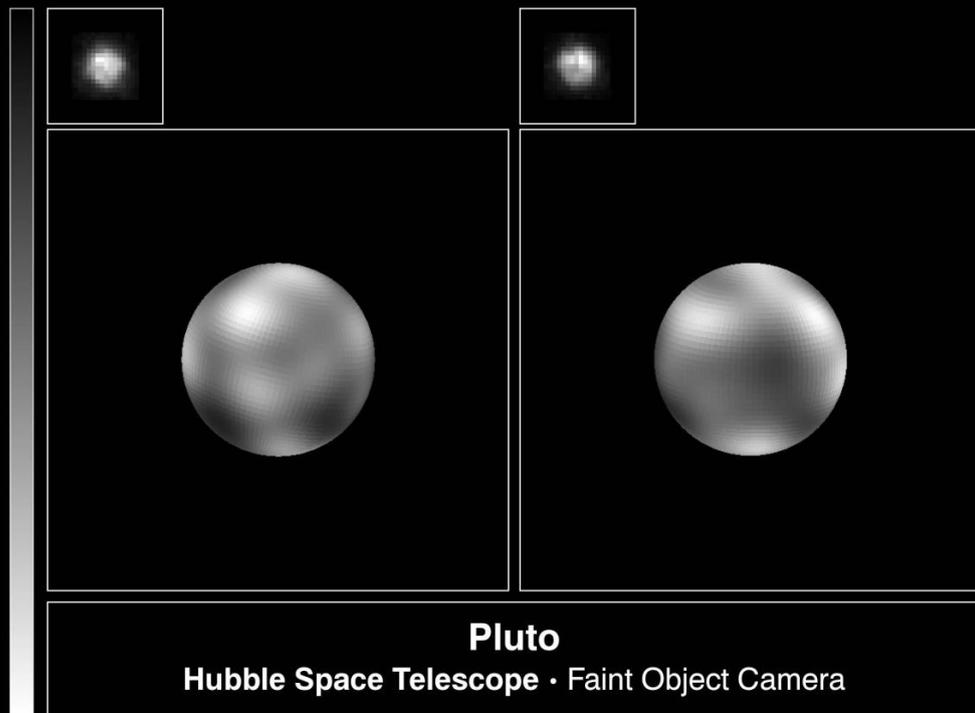


IAUC 4097: CPD -58 2721; Occn BY PLUTO ON 1985 Aug. 19; EXO 041604-5504.9

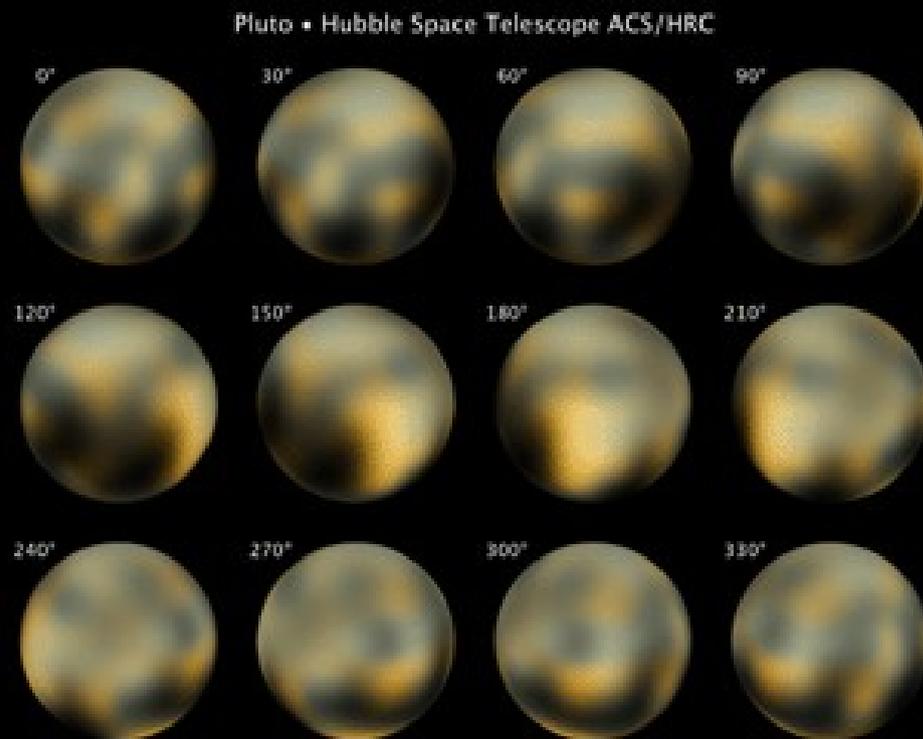
« OCCULTATION BY PLUTO ON 1985 AUGUST 19 N. Brosch and H. Mendelson, Wise Observatory, telex that their photoelectric observations on Aug. 19 indicate that Pluto occulted a 12.8-mag star as predicted by Mink and Klemola (1985, A.J., in press). The mid-time of the occultation was 17h59m21s +/- 2s UT. Although the entire event lasted at least 80 s, the starlight disappeared completely only for ~ 14 s, indicating that this was an almost-grazing occultation. **This may be the first detection of an atmosphere around Pluto** or possibly 1978 P1. »

De ces observations, on déduit une fine atmosphère d'azote de 0,15 Pa, qui sera mesurée ultérieurement par la sonde New Horizons à 1,1 Pa (1/100 000 de celle de la Terre), constituée essentiellement de méthane et d'azote.

Géographie et géologie

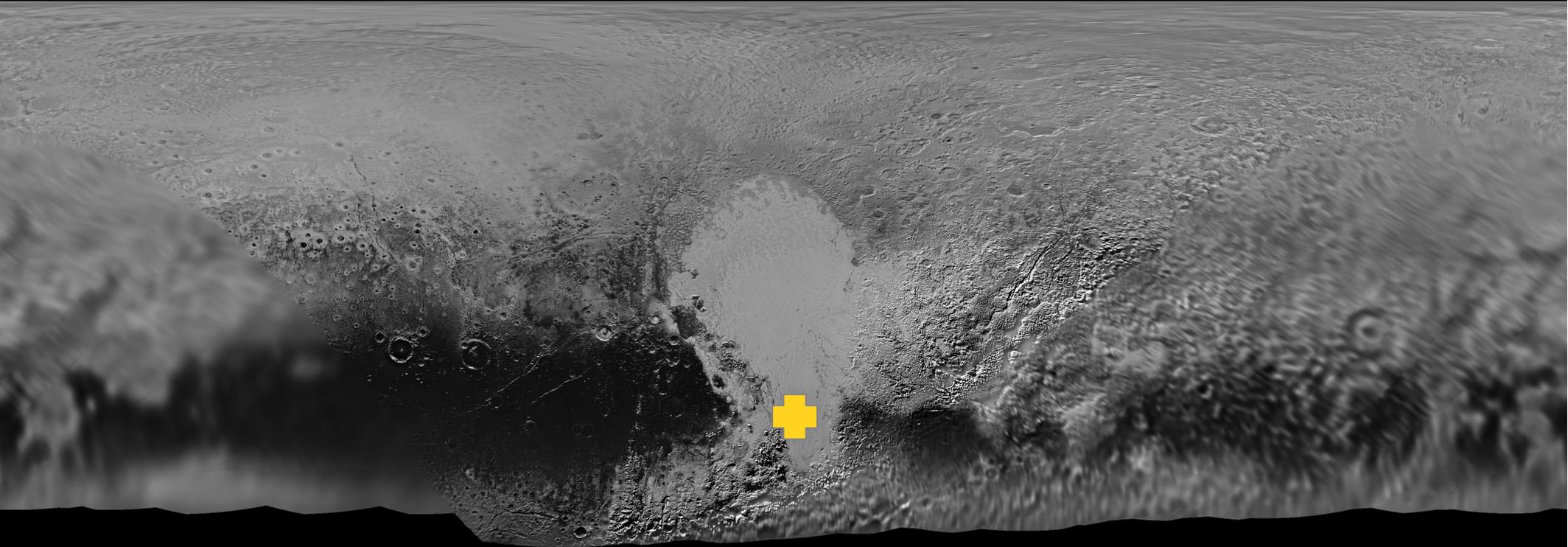


PRC96-09a • ST ScI OPO • March 7, 1996 • A. Stern (SwRI), M. Buie (Lowell Obs.), NASA, ESA



PLUTON VUE PAR LE HST en 1998 et 2010

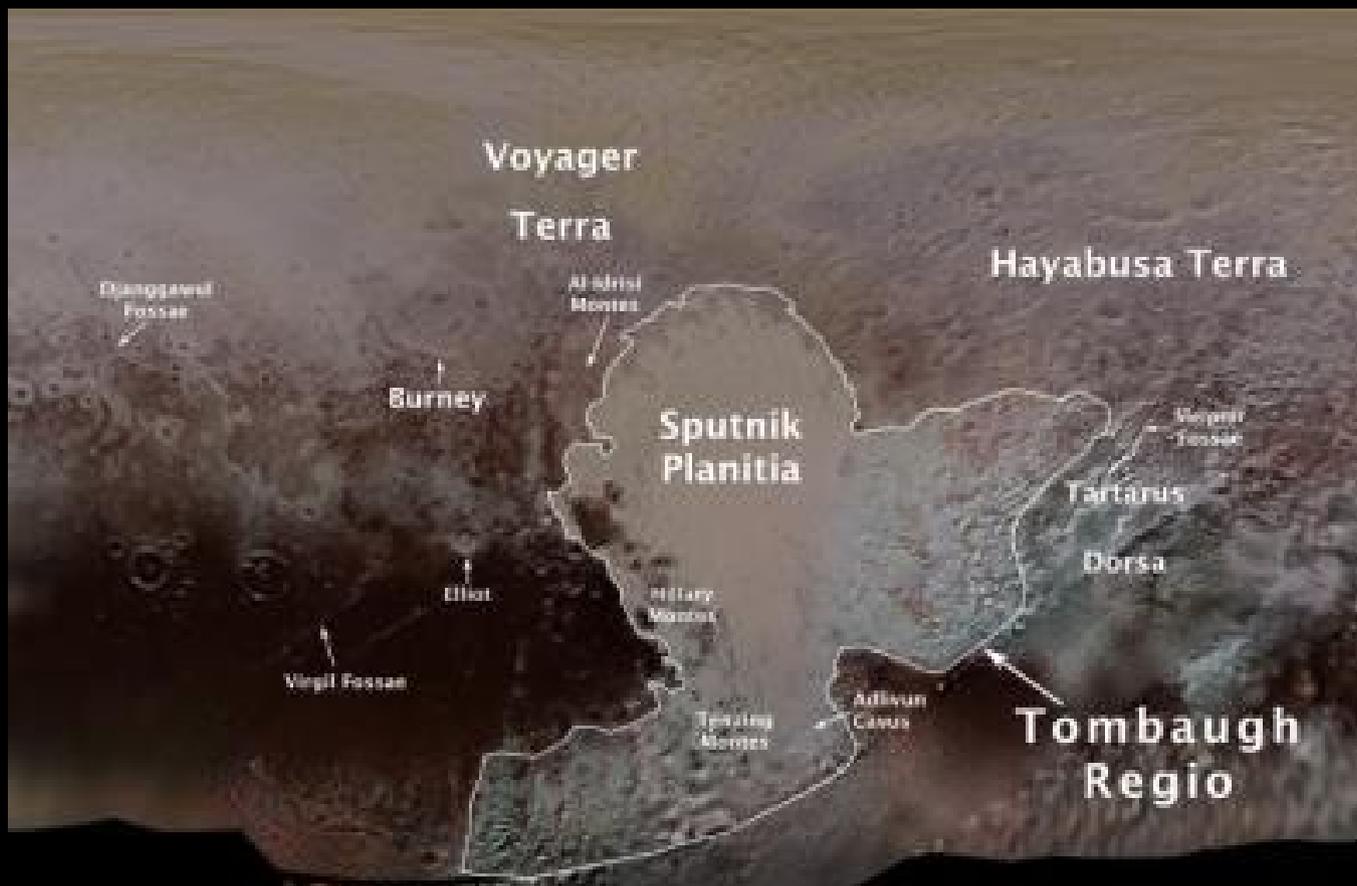
Géographie et géologie



NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute

**PREMIERE CARTE DE PLUTON PAR LA SONDE NEW HORIZONS EN 2017
(la croix est située sur l'équateur au méridien 180 E, haut image pôle Nord)**

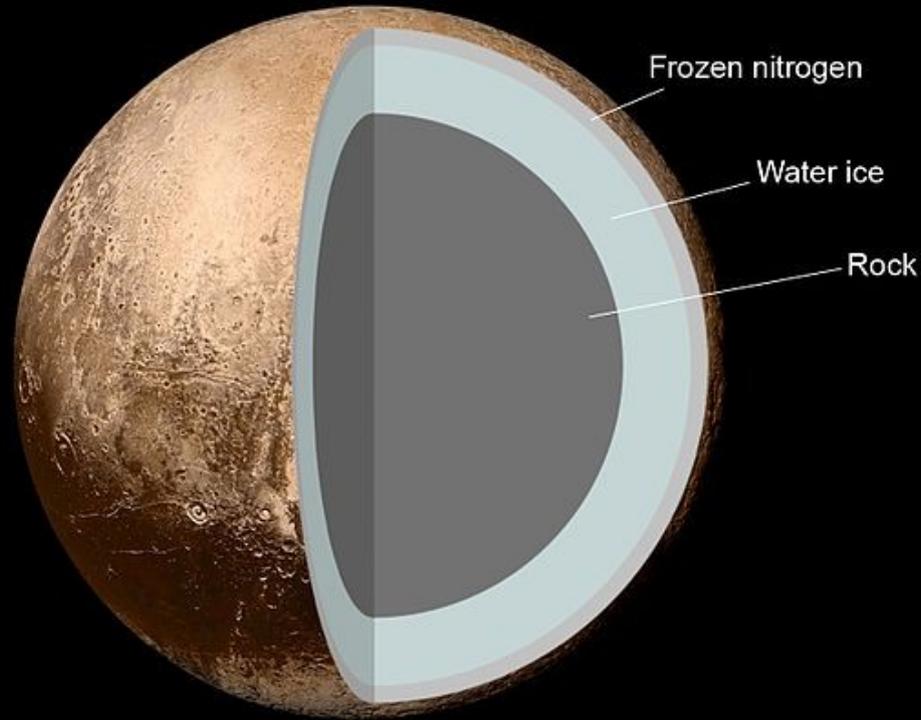
Géographie et géologie



NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute

LEGENDE OFFICIELLE
(approuvée par l'UAI)

Géographie et géologie



Structure interne hypothétique de Pluton :

1 - Azote gelé.

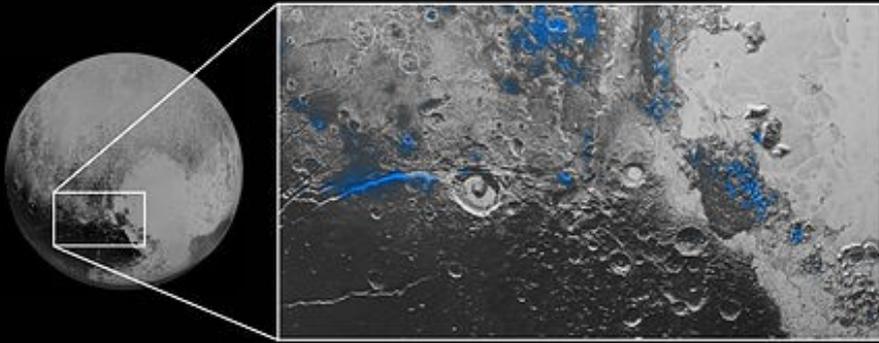
2 - Glace d'eau.

3 - Noyau rocheux.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Pluton_\(plan%C3%A8te_naine\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pluton_(plan%C3%A8te_naine))

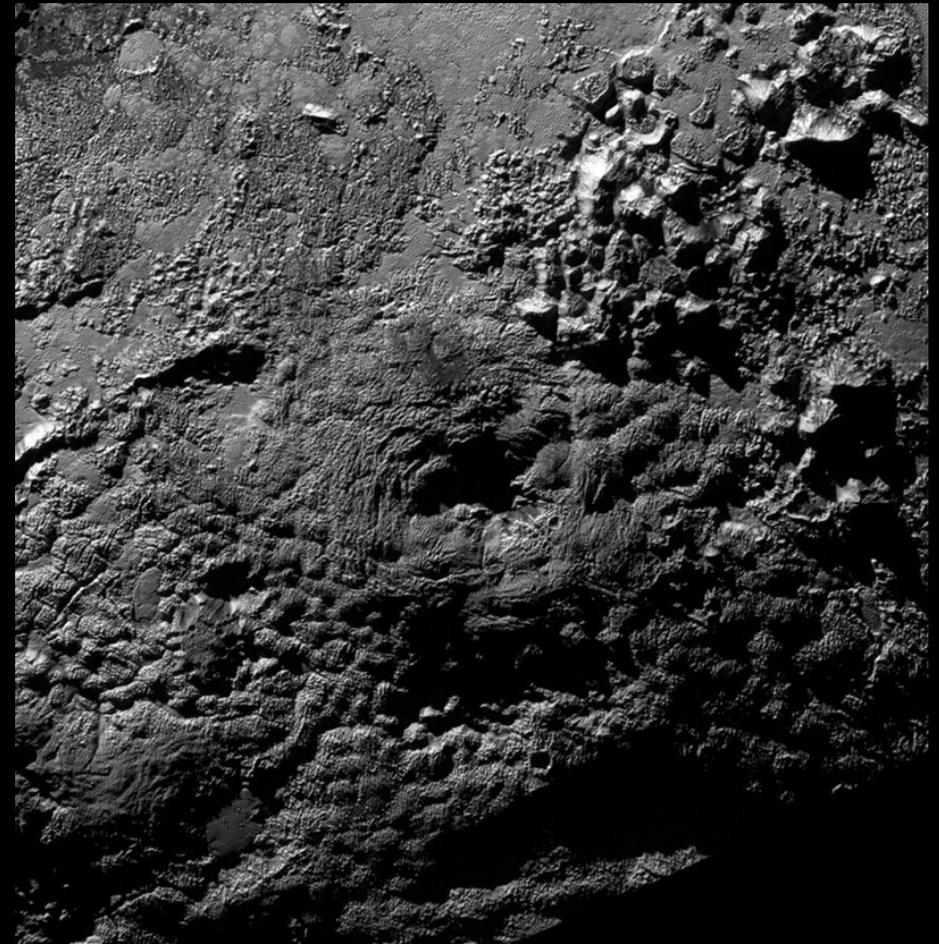
Géographie et géologie

Possible cryovolcanisme



NASA —Domaine public

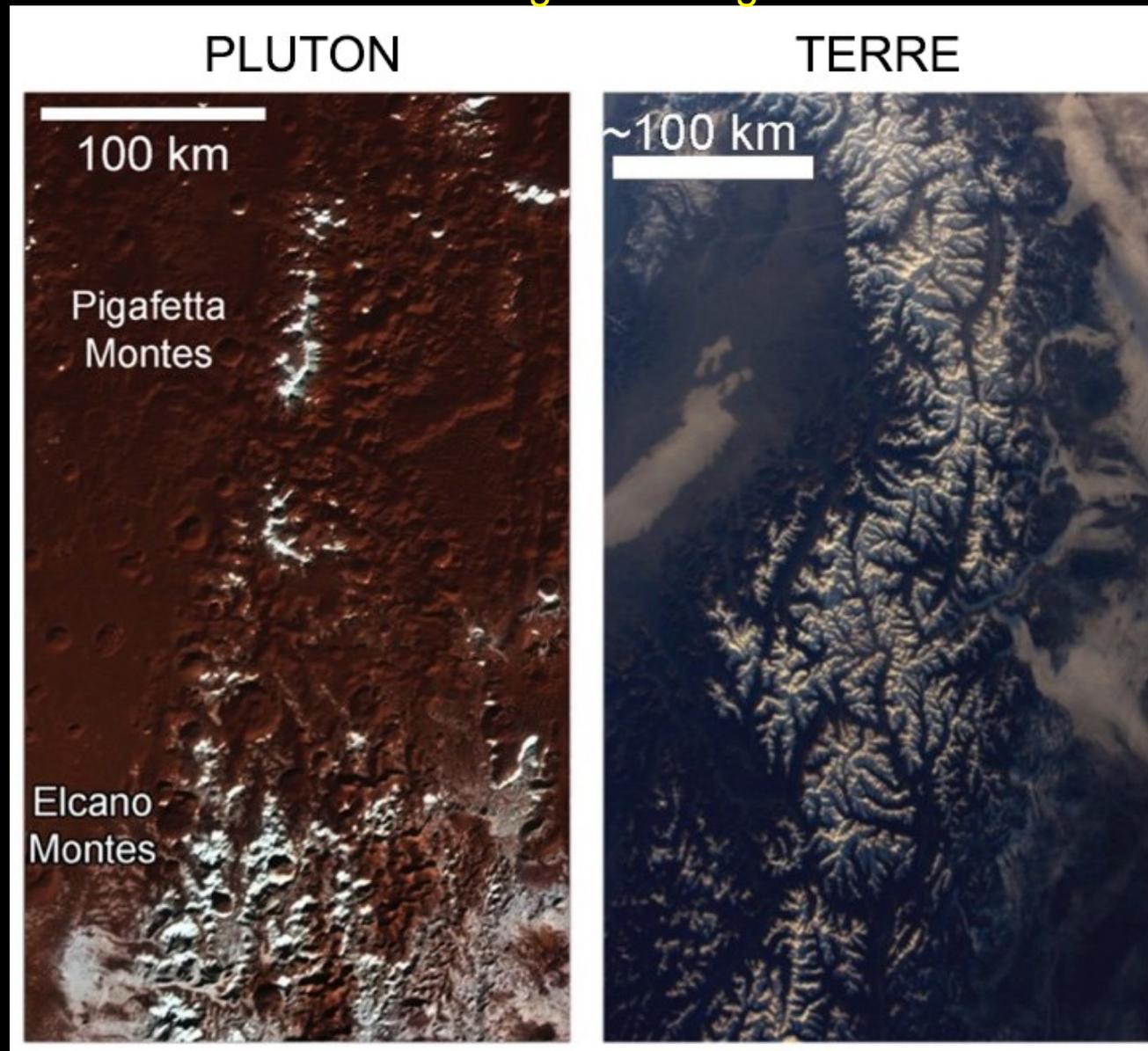
Affleurements de glace hydrique (en bleu)



NASA / Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory / Southwest Research Institute-Domaine public

Géographie et géologie

Ses montagnes enneigées



© NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute

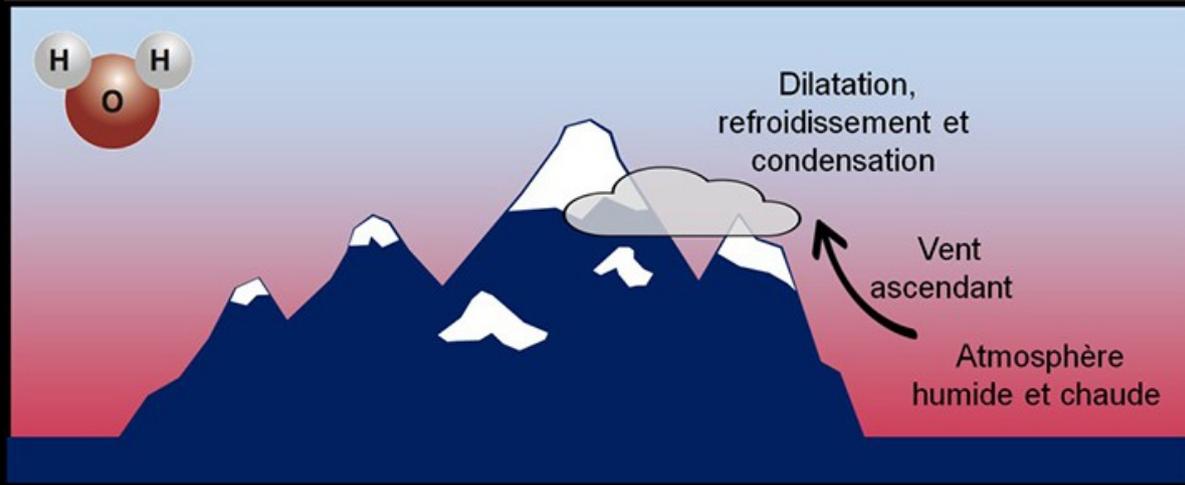
© Thomas Pesquet/ESA

Source : <https://www.cnrs.fr/fr/presse/les-montagnes-de-pluton-sont-enneigees-mais-pas-pour-les-memes-raisons-que-sur-terre>

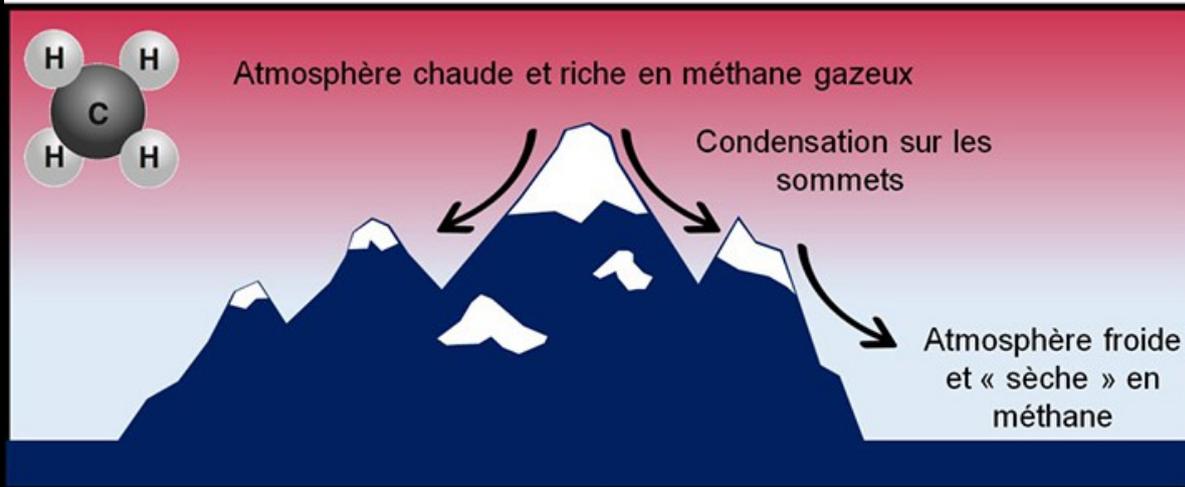
Géographie et géologie

selon un processus différent que sur Terre

SUR TERRE



SUR PLUTON



© Tanguy Bertrand et al.

Source : <https://www.cnrs.fr/fr/presse/les-montagnes-de-pluton-sont-enneigees-mais-pas-pour-les-memes-raisons-que-sur-terre>

La destitution

IAU - RESOLUTION B5 du 24/08/2006

Definition of a Planet in the Solar System

Contemporary observations are changing our understanding of planetary systems, and it is important that our nomenclature for objects reflect our current understanding. This applies, in particular, to the designation "planets". The word "planet" originally described "wanderers" that were known only as moving lights in the sky. Recent discoveries lead us to create a new definition, which we can make using currently available scientific information.

The IAU therefore resolves that planets and other bodies, except satellites, in our Solar System be defined into three distinct categories in the following way:

- (1) A **planet** is a celestial body that
 - (a) is in orbit around the Sun,
 - (b) has sufficient mass for its self-gravity to overcome rigid body forces so that it assumes a hydrostatic equilibrium (nearly round) shape, and
 - (c) has cleared the neighbourhood around its orbit.
- (2) A **"dwarf planet"** is a celestial body that
 - (a) is in orbit around the Sun,
 - (b) has sufficient mass for its self-gravity to overcome rigid body forces so that it assumes a hydrostatic equilibrium (nearly round) shape,
 - (c) has not cleared the neighbourhood around its orbit, and
 - (d) is not a satellite.
- (3) All other objects, except satellites, orbiting the Sun shall be referred to collectively as **"Small Solar System Bodies"**.

RESOLUTION B6

The IAU further resolves:

Pluto is a "dwarf planet" by the above definition and is recognized as the prototype of a new category of Trans-Neptunian Objects.



Mercury

Venus

Earth

Mars

Jupiter

Saturn

Uranus

Neptune

Ceres

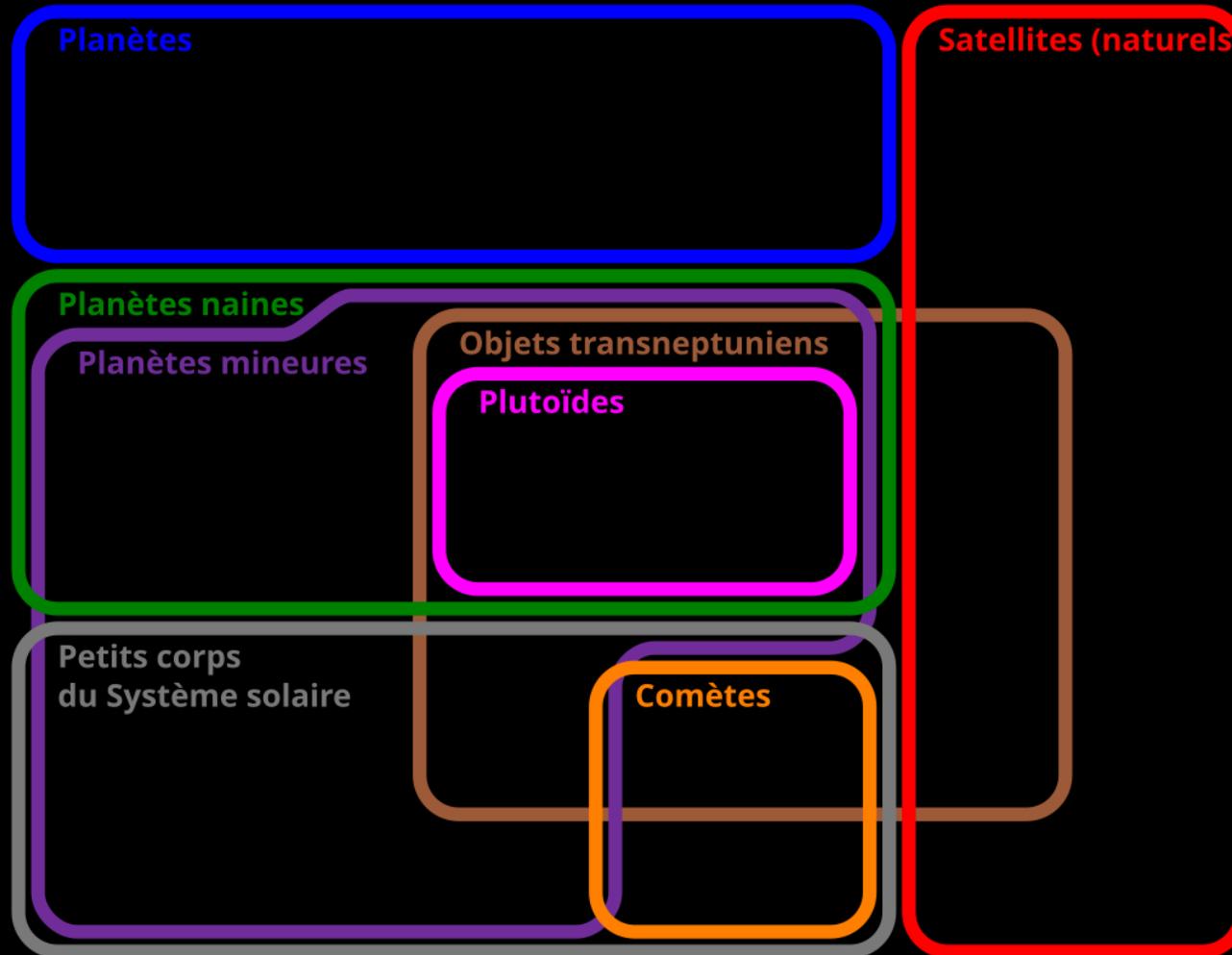
Pluto

2003 UB₃₁₃

— "Planets"

— "Dwarf Planets"





Ariel Provost — Travail personnel

CLASSIFICATION DES CORPS CELESTES

Principales sources :

- Olivier de GOURSAC - « PLUTON, la quête, l'exploration, la polémique » Delachaux et Niestlé – 2023
- Minor Planet Center :
https://minorplanetcenter.net/db_search/show_object?utf8=✓&object_id=pluto
- Lowell/Observatory/Archive : The search for planet X
<https://collectionslowellobservatory.omeka.net/exhibits/show/pluto/the-search-for-planet-x>
- Tombaugh
<https://7086.sydneyplus.com/archive/final/Portal/Lowell.aspx?lang=en-US> (item 12)
- NASA : <https://science.nasa.gov/dwarf-planets/pluto/>
- UAI : <https://www.iau.org/public/themes/pluto/french/>
- JHU/APL (Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory) : <https://pluto.jhuapl.edu/>
- Wikipedia : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Pluton_\(planète_naine\)_](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pluton_(planète_naine)_) (134340) Pluton
- Minor Planet Center :
https://minorplanetcenter.net/db_search/show_object?utf8=✓&object_id=pluto