

LA DÉCOUVERTE DE NEPTUNE, OU VIVE LES MATHS!



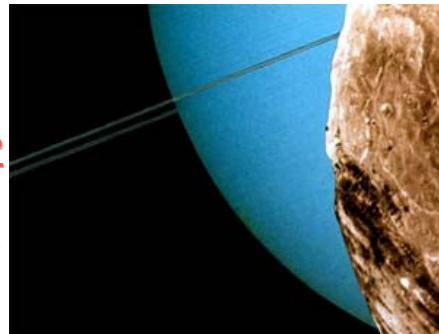
Par Jean-Pierre
MARTIN



jpm.astro@wanadoo.fr

E-MAIL

ASSOCIATION
D'ASTRONOMIE VÉGA
PLAISIR 78370



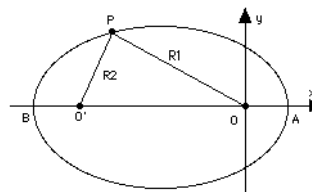
© Jean-Pierre MARTIN

1

INTRODUCTION

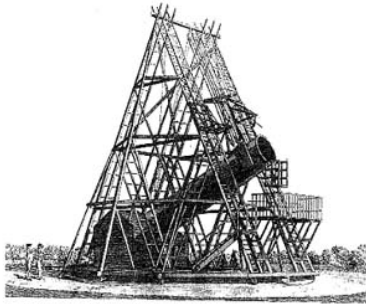


- * Dans les années suivant la découverte d'Uranus par Herschel (que je vous ai contée il y a quelques temps), on s'aperçut que son mouvement ne correspondait pas à ce qui était prédit par les lois Képlériennes et Newtoniennes.
- * Il pourrait y avoir donc une autre planète plus loin qui perturberait son orbite.



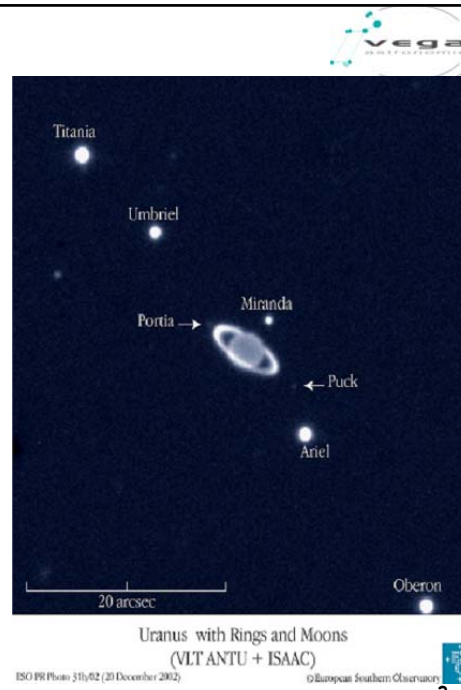
© Jean-Pierre MARTIN

* William HERSCHEL
n'a jamais vu Uranus
comme cela dans son
téléscope en 1781



Herschel's 40-foot (48-inch) reflecting
telescope
Royal Greenwich Observatory

© Jean-Pierre MARTIN



3

* Indépendamment l'un de l'autre deux jeunes savants, l'un Anglais, l'autre Français se sont mis à faire chauffer leurs règles à calculs et découvrirent une nouvelle planète : Neptune. C'est cette histoire que je vais brièvement vous raconter..

* Pour la petite histoire, c'est Galilée qui l'aurait aperçu par hasard dans sa lunette le 28 Dec 1812 mais la classa comme étoile de magnitude 8, en effet à cette époque par une heureuse coïncidence on se rendit compte que Neptune était en conjonction avec Jupiter, objet de toutes les observations de Galilée. De même en 1795 Lalande la prit aussi pour une étoile.

© Jean-Pierre MARTIN

4



L'UN S'APPELAIT JOHN COUCH ADAMS




- * Je connais quelqu'un qui commencerait cette histoire en disant : C'est l'histoire d'un mec qui n'a pas eu de chance.
- * Et c'est un peu vrai. John Couch ADAMS s'attaqua au problème des perturbations de l'orbite d'Uranus et après deux ans de calculs savants, il donna la position de l'hypothétique planète, il a 26 ans.




© Jean-Pierre MARTIN

5




LA POISSE



- * Internet n'existant pas à l'époque, il alla voir qui de droit, c'est à dire l'Astronome Royal de Greenwich, Sir George Airy.
- * Adams eu le plus grand mal pour contacter Airy (qui soit dit en passant ne croyait pas à l'existence d'une telle planète, et il lui semblait très impétueux de vouloir découvrir une planète par de vulgaires mathématiques), la première fois, il n'était pas chez lui, la deuxième fois il n'était pas à son bureau à Greenwich, la troisième fois il refusa de le recevoir car il était en train de dîner (il avait la fâcheuse habitude de dîner à trois heures de l'après midi!!).

© Jean-Pierre MARTIN

6



- * A la fin quand il daigna s'intéresser à lui, il essaya de gagner du temps en lui posant des questions inutiles, et refusa de lui donner du temps de télescope pour chasser la planète.
- * Mais il était de toutes façons déjà trop tard. Un "froggy" avait découvert Neptune, c'était un scandale!
- * Ceci reste toujours une controverse pour les Anglais, car la correspondance d'Adams avec Airy a disparu mystérieusement des archives de Greenwich. Il va vraiment falloir appeler Sherlock Holmes à la rescousse!
- * Adams était un astronome très doué et talentueux, il s'attaqua aux problèmes de la pluie des Léonides de 1866 et reconnut qu'elle provenait d'une comète. Il rencontra Le Verrier en 1847 et sympathisèrent, les deux hommes s'admiraient mutuellement.

© Jean-Pierre MARTIN

7



L'AUTRE S'APPELAIT URBAIN LE VERRIER




- * Urbain LE VERRIER était prof d'Astronomie à l'École Polytechnique et travaillait à l'Observatoire de Paris sous la direction de François Arago.
- * De même que Adams, il calculait la position d'une éventuelle planète perturbatrice d'Uranus et publia en 1845 et 1846 ses résultats dans une revue scientifique. (La position calculée était très proche de celle calculée par Adams) une nouvelle planète.




© Jean-Pierre MARTIN

8




- * Mais lui aussi a eu la désagréable surprise de se faire refuser tout temps d'astronome sur télescope afin de vérifier ses dires.
- * Finalement longtemps après qu' Adams eut demandé de faire des recherches, il s'adressa à ses collègues de l'Observatoire de Berlin et c'est le jour (la nuit!) même de la réception de la missive de Le Verrier, que Johann Gottfried GALLE et son jeune collègue Heinrich Louis D'ARREST la découvrent en moins d'une heure et à la bonne place


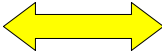



Statue de Leverrier ds la cour de l'Observatoire de Paris

© Jean-Pierre MARTIN 9



- * Les Français s'apercevant de leur bévue, changèrent de fusil d'épaule et la découverte devint immédiatement "Française" cocorico!
- * Le Times de Londres publia le titre suivant le 1^{er} Octobre 1846: « Le Verrier's planet found » (la planète de Le Verrier a été découverte), l'humiliation est à son comble!
- * Les Anglais s'aperçoivent de leur erreur vis à vis d'Adams et une guerre des presses anglaises et françaises se déchaînent de part et d'autre du Channel.

© Jean-Pierre MARTIN 10



- * Du point de vue historique, le crédit de cette découverte est quand même partagé par les deux astronomes, qui s'estimaient énormément d'ailleurs.
- * Mais l'histoire n'a pas fini de régler ses comptes avec Airy
- * Il faut lire sur les sites anglais les explications et excuses trouvées pour expliquer le refus de recevoir Adams. (voir liste sites web)

© Jean-Pierre MARTIN

11



- * Personne n'est ni blanc ni noir, Le Verrier, qui soit dit en passant avait un caractère exécrationnel, crut longtemps que les irrégularités de Mercure étaient dues à une planète invisible très près du Soleil, il l'appela Vulcain, mais bien sûr vous savez tous que ce n'est pas vrai et que la solution viendra d'Albert avec sa relativité.
- * Il devient directeur de l'Observatoire de Paris en 1854 mais il se comporte de façon très arrogante avec ses collaborateurs
- * De nombreuses démissions font qu'on lui adjoint un conseil scientifique pour le contrôler
- * Il meurt en 1877

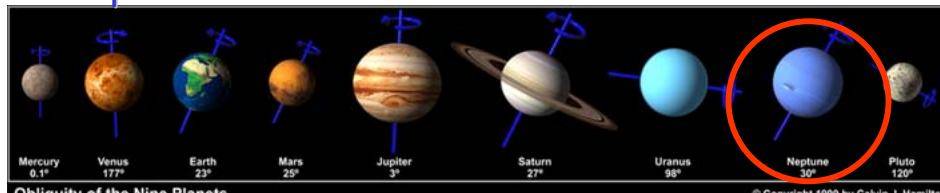
© Jean-Pierre MARTIN

12

QUELQUES DÉTAILS SUR NEPTUNE



- * Que dire de Neptune, elle est très similaire à Uranus : c'est une géante gazeuse.
- * Elles sont bleues toutes les deux : cela est dû au Méthane de l'atmosphère.
- * Les données les plus importantes ont été recueillies par la sonde Voyager qui est passé à coté en Août 1989.



Obliquity of the Nine Planets

© Copyright 1999 by Calvin J. Hamilton

13

© Jean-Pierre MARTIN

- * Neptune, bien que 4^{ème} planète du système solaire par sa taille, est invisible à l'œil nu, car située à plus de 30 fois la distance Terre-Soleil. Elle reçoit près de 1000 fois moins de lumière que la Terre (30 au carré : loi en $1/d^2$), mais malgré cela, sa température semble plus élevée que ce qui devrait être : il y a donc une source de chaleur interne comme pour Jupiter et Saturne.
- * Contrairement à Uranus, Neptune semble plus dynamique. Il y a des taches sombres à sa "surface" qui comme sur Jupiter sont les restes d'ouragans monstrueux. Les vents les plus violents du système solaire ont été détectés sur Neptune : 2000 km/h, oui deux mille kilomètre à l'heure et généralement de sens contraire à la rotation de la planète.



© Jean-Pierre MARTIN

14

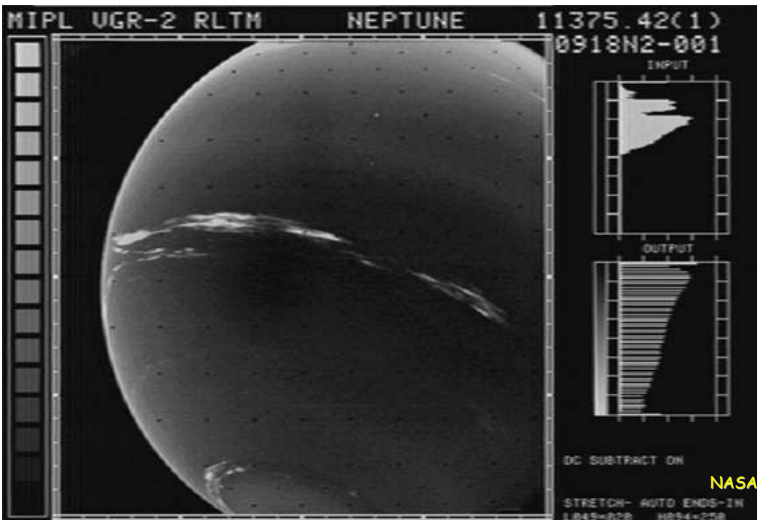
***Une des grandes inconnues concernant Neptune est son champ magnétique il est décalé du centre de la planète et très désaxé (47°) au point de vue axe de rotation. Pourquoi?? On ne sait pas**



© Jean-Pierre MARTIN

Nasa Neptune PIA 01142 15

VOICI UNE IMAGE BRUTE DE VOYAGER 2



MIPL UGR-2 RLTM NEPTUNE 11375.42(1)
0918N2-001

INPUT

OUTPUT

DC SUBTRACT ON

NASA

INSTR = IS59H INOGE = WADNLY INA = 6.23 SCALE = 41437
FILTER = B-MCJ TROGE = IR0 ERA = 17.21
EXP = 36.8 RANGE = 736898 PHA = 14.83 236:20:21 24-AUG-1989 WAK1 R04B

STRETCH- AUTO ENDS-IN
L043-028 H034+208
038+10.88% 205- 0.68%

© Jé

16




LES ANNEAUX

- * Tout comme ses congénères les autres planètes géantes, Neptune possède des anneaux, mais beaucoup plus fins. Presque des arcs. Voir la photo prise par Voyager (Nasa-JPL) de ces anneaux en contre-jour.

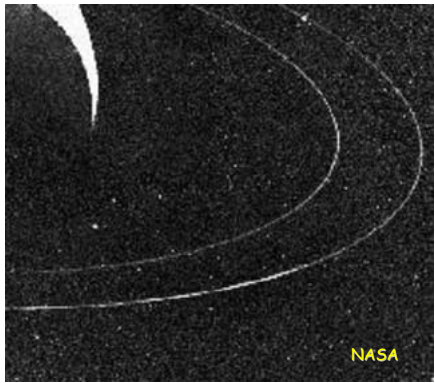


NASA

© Jean-Pierre MARTIN 17



- * Contrairement aux autres planètes gazeuses, ces anneaux n'ont pas plus de 10km de large et sont très difficiles à détecter. Les différents anneaux ont été dénommés: anneau d'Adams, de Le Verrier, de Galle, de Lassell et d'Arago
- * A. Brahic et ses collaborateurs ont été les premiers à détecter en 1984 ces anneaux qui furent confirmés par Voyager quelques années après (1989)



NASA

© Jean-Pierre MARTIN 18

TRITON ET LES SATELLITES DE NEPTUNE



- * Neptune possède 8 satellites dont 6 ont été découverts par Voyager.
- * Le plus grand, Triton, a été découvert par un passionné d'Astronomie de Liverpool, William Lassell, il était businessman de profession. Sa passion pour l'Astronomie lui a fait faire des découvertes immenses : c'est lui qui a développé les grands télescopes modernes à réflexion. (perfectionnement des télescopes Newton)

© Jean-Pierre MARTIN

19

- * Lorsque la découverte de Neptune fut officialisée le 23 Sept 1846, il fut le premier amateur à la voir dans son télescope de 24 pouce le 2 Octobre de la même année. Le lendemain il découvrit un satellite qui fut appelé Triton. C'était un tellement bon observateur qu'il découvrit encore deux autres satellites d'Uranus.
- * Prenons en de la graine! On consultera avec intérêt la vie et l'œuvre de Lassell sur le site cité en référence.



© Jean-Pierre MARTIN

20



WILLIAM LASSELL




Lassell's 24"
Telescope
[1845]

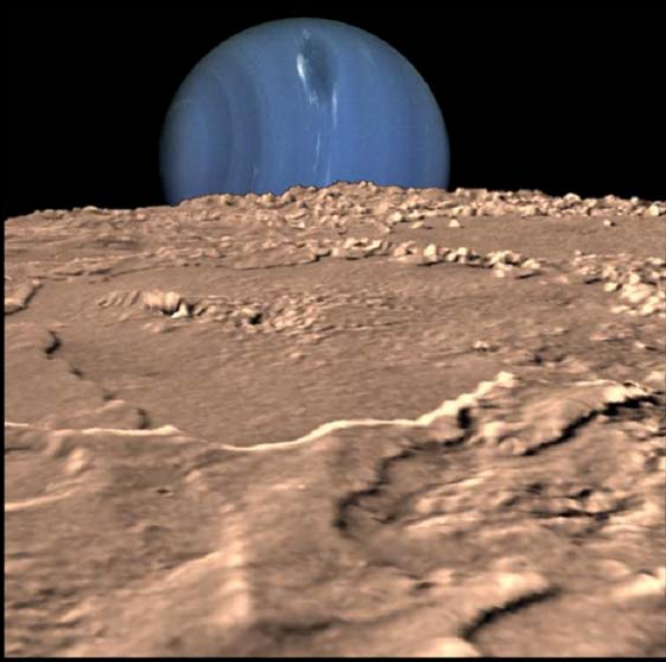
- * Son télescope de 24" qui le fit découvrir Triton
- * Sa machine à polir (Royal Astronomy Society)



Fig. 8
21

© Jean-Pierre MARTIN





- * Neptune
vue de
Triton
(montage
NASA)

NASA

© Jean-Pierre MARTIN 22

TRITON



- * Triton est un satellite TRÈS INTÉRESSANT : il est de la taille de la Lune et orbite Neptune de façon rétrograde et très inclinée.
- * C'est le seul parmi les grands satellites de planètes à agir ainsi. Cela nous porte à penser que Triton a été dans un lointain passé capturé par Neptune, il provient sans doute de la ceinture de Kuiper. Sa période de rotation (il est synchronisé : présente la même face par rapport aux Neptuniens) autour de Neptune est de 6 jours, donc il est très près, cela veut dire que les forces de marée sont énormes, et le forcent à s'approcher dangereusement de sa planète
- * Triton va finir désintégré en un nouvel anneau autour de Neptune (C'est prévu pour dans 100 millions d'années, soyez prêt)
- * Triton est en conséquence très actif au point de vue géologique comme on peut le voir sur la photo

© Jean-Pierre MARTIN

23

- * La photo correspond au pôle sud de Triton (le Nord est en haut) qui est composé de glace d'eau, de méthane et d'azote. On y voit des traces noires correspondants à du matériel déposé par des vents dus à des éruptions d'azote liquide de type geyser à sa surface




© Jean-Pierre MARTIN

24

- * Cette photo représente une portion de 1000km de Triton approximativement.
- * Toutes les photos sont visibles sur le site du catalogue général du JPL-Nasa au choix avec la résolution voulue (voir site web)
- * Une atmosphère très ténue semble aussi exister.
- * Il est aussi le corps le plus froid (-235°C) du système solaire, mais malgré cela il est très actif au point de vue volcanique. Triton, Venus, Io et la Terre sont les seuls corps encore volcaniques du système solaire. Triton a la même densité et la même composition que Pluton.

© Jean-Pierre MARTIN



vega
PLANETARY SCIENCE CENTER

25

- * Nereid l'autre satellite de Neptune de taille moyenne a été découvert par Gerard Kuiper en 1949 au télescope, il est très éloigné de Neptune et effectue une orbite en 360 jours. Son orbite est aussi très excentrique et on pense aussi à une origine de la Ceinture de Kuiper.

© Jean-Pierre MARTIN



vega
PLANETARY SCIENCE CENTER

26



BIBLIOGRAPHIE

- * Livres à consulter :
- Uranus and Neptune the distant giants E. Burgess Columbia Univ Press (1988)
- Planets beyond Mark Littmann Wiley Sciences Editions (1990)
- Voyager at Neptune : 1989 Nasa-JPL 400-353 US Govt Printing Office (1989)
- Exploration of the solar system W. Kaufmann III MacMillan Publishing (1978)
- In quest of the Universe de Kuhn et Kupelis chez Jones & Bartlett (2000)

© Jean-Pierre MARTIN

27



SITES WEB

- <http://www.seds.org/nineplanets/nineplanets/neptune.html> très bon
- http://vraptor.jpl.nasa.gov/voyager/vqrnep_fs.html
les détails de Voyager de la NASA
- <http://pds.jpl.nasa.gov/planets/welcome/uranus.htm>
site du JPL concepteur de Voyager
- http://www.neufplanetes.org/systeme_solaire/neptune.html en français
- <http://photojournal.jpl.nasa.gov>
le MUST ABSOLU les photos des planètes au choix
- <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/neptunefact.html>
des chiffres et des faits
- http://turnbull.dcs.st-and.ac.uk/history/HistTopics/Neptune_and_Pluto.html
la découverte
- http://turnbull.dcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Le_Verrier.html
- <http://www.star.ucl.ac.uk/~hwm/lassell.htm> sur la vie de Lassell
- <http://www.u-net.com/ph/lassell/adams-airy.htm> la controverse coté Adams

© Jean-Pierre MARTIN

28

MERCI DE VOTRE ATTENTION



© Jean-Pierre MARTIN

29