



Le ciel d'août 2015

NUIT DES ÉTOILES

Vendredi 7 août à **Suscinio**

Conférences à la ferme de
Kermoisan à partir de
20h30

Observation du ciel à partir
de 22h30 plage de Suscinio

Sommaire:

- Le ciel du mois
- essais étoiles filantes comètes
- Planètes,
- Carte du ciel
- La Lune
- Histoire de l'Astronomie
- Une planète jumelle de la Terre
- Des livres à lire
- La nuit des étoiles à Suscinio

Les phénomènes du mois :

Les temps sont donnés en heure normale pour Nantes

jj hh:mm

02 11:11 Lune au périgée (distance géoc. = 362139 km)

06 22:17 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

07 03:02 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE

07 08:33 Rapprochement entre Mercure et Jupiter (dist. topocentrique centre à centre = $0,5^\circ$)

07 21:24 Rapprochement entre Mercure et Régulus (dist. topocentrique centre à centre = $0,9^\circ$)

08 21:00 Vénus à son aphélie (distance au Soleil = 0,72822 UA)

11 04:16 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

11 04:48 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

12 00:33 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre

13 05:31 Pluie d'étoiles filantes : Perséides (100 météores/heure au zénith; durée = 38,0 jours)

14 01:05 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

14 02:31 Maximum de l'étoile variable éta de l'Aigle

14 15:53 NOUVELLE LUNE

jj hh:mm

15 05:34 Opposition de l'astéroïde 21 Lutetia avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,043 UA; magn. = 9,0)

15 20:22 CONJONCTION INFÉRIEURE de Vénus avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 7,8°)

16 21:54 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

18 03:33 Lune à l'apogée (distance géoc. = 405848 km)

18 08:46 Pluie d'étoiles filantes : Kappa Cygnides (3 météores/heure au zénith; durée = 22,0 jours)

20 11:42 Rapprochement entre Mars et M 44 (dist. topocentrique centre à centre = 0,5°)

21 04:38 Maximum de l'étoile variable zêta des Gémeaux

21 22:22 Maximum de l'étoile variable delta de Céphée

22 20:31 PREMIER QUARTIER DE LA LUNE

22 22:01 Début de l'occultation de 46-thêta Lib (magn. = 4,13)

22 22:54 Fin de l'occultation de 46-thêta Lib (magn. = 4,13)

24 23:08 Minimum de l'étoile variable bêta de la Lyre

26 23:03 CONJONCTION entre Jupiter et le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 0,9°)

27 22:56 Début de l'occultation de 14-tau Cap (magn. = 5,24)

28 00:11 Fin de l'occultation de 14-tau Cap (magn. = 5,24)

29 19:35 PLEINE LUNE

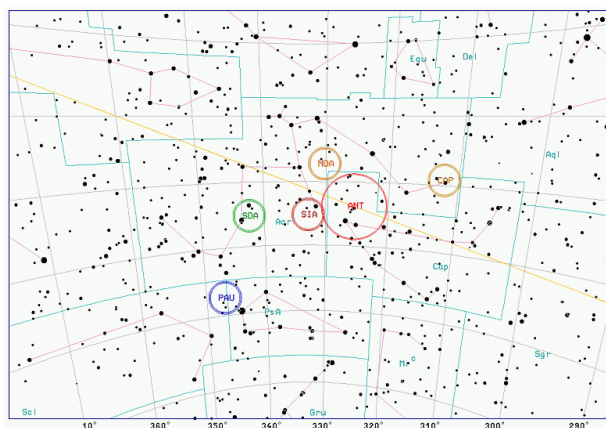
29 20:00 Mercure à son aphélie (distance au Soleil = 0,46670 UA)

29 23:22 Rapprochement entre la Lune et Neptune (dist. topocentrique centre à centre = 2,0°)

30 16:24 Lune au périgée (distance géoc. = 358290 km)

31 05:57 Minimum de l'étoile variable Algol (bêta de Persée)

Etoiles filantes essaims et Comètes



Les Iota-Aquarides Sud (SIA) appartiennent au complexe des Aquarides. L'essaim, découvert en 1877-1878, fut longtemps confondu avec l'essaim des delta-Aquarides. Ce n'est que quelques années plus tard que la différenciation entre les météores issus de radiants différents mais proches les uns des autres et produisant des météores de vitesse sensiblement similaire en faible quantité, fut faite.

Les météores de cet essaim ont une vitesse moyenne de 34 km par secondes. Le taux horaire moyen au moment du maximum est de 2 météores par heure. Les météores des Iota-Aquarides Sud sont un peu plus brillants que ceux des delta-Aquarides.

L'observation des Iota-Aquarides et la différenciation des deux courants distincts n'ont pas été facilitées par le fait qu'il s'agit de radiants très diffus. Pour ne rien arranger, les observations visuelles s'avèrent compliquées en raison de l'activité de deux essaims de delta-Aquarides et de plusieurs essaims proches en provenance du Capricorne et actifs durant Juillet et Août.

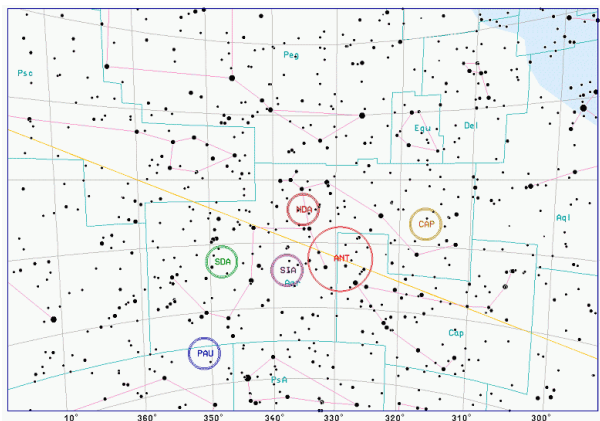
Les premières observations de l'activité des Iota-Aquarides ont été faites par W. F. Denning au cours de la période 1877-1888. Le radiant déterminé par Denning a été identifié par erreur comme appartenant à l'essaim des delta-Aquarides, qui avait été trouvé quelques années auparavant. La première personne en réalité à reconnaître l'essaim des Iota-Aquarides est Alphonse King, en 1911. L'identification se réfère au Iota-Aquarides Sud, mais King ne donne aucune indication d'une possible branche Nord.

Ronald A. McIntosh semble avoir isolé deux branches de l'essaim à partir des observations faites par des observateurs néo-zélandais dans les années 1920 et 1930. Cuno Hoffmeister et ses collègues allemands semblent aussi avoir différencié les deux branches. La branche Sud a été vue en cinq occasions durant la période 1932-1937. La première reconnaissance officielle que l'essaim des Iota-Aquarides se composait de deux branches proviendrait d'un article de 1957 de Frances W. Wright, Luigi G. Jacchia et Fred L. Whipple.

L'existence de ces deux courants a été confirmée par les suivis radio réalisés en 1960 et 1961 par Nilsson, qui par la même occasion définit le moment du maximum en Juillet.

La représentation précise de ces deux courants provient de deux sessions du Radio Meteor Project, l'une sur la période 1961-1965 et l'autre en 1968-1969, et des observations réalisées en 1977 par Norman W. McLeod III, par l'analyse de Michael Buhagiar en 1981 des observations faites durant la période 1969-1980, et des observations faites en 1978 et 1981 par les membres du Western Australia Meteor Section (WAMS).

Période d'activité : du 25 Juillet au 15 Août Maximum : 04 Août Longitude solaire (lambda) : 132° position du radiant au moment du maximum ascension droite (alpha) : 334° déclinaison (delta) : -15° Vitesse (en km/s) : 33.8 r : 2.9 ZHR : 2



En Juillet et Août, le complexe Aquarides-Capricornides devient actif, une région qui contient les branches nord et sud des delta-Aquarides et des Iota-Aquarides, ainsi que plusieurs radiants distincts dans le Capricorne. La plus forte activité émane des deux radiants des delta-Aquarides.

L'essaim des delta-Aquarides Nord (NDA) est le moins actif du complexe des delta-Aquarides. Situés non loin du radiant des delta-Aquarides Sud (SDA), les météores des delta-Aquarides Nord ont un éclat encore moins brillants que ceux de leurs congénères du Sud, et la période d'activité est légèrement décalée. En revanche, la vitesse est sensiblement la même, ce qui rend leur différenciation encore plus difficile. Le taux horaire moyen au maximum est d'environ 4 météores par heure. Les météores sont très peu lumineux.

En raison de son activité plus faible, l'essaim a été découvert bien après le radiant Sud. Après la découverte en 1870 par Tupman de la branche Sud, la région devint bien mieux étudiée. W. F. Denning lista pas moins de 20 observations supplémentaires par des observateurs chevronnés au cours des années restantes du 19ème siècle. Bien que les delta-Aquarides Nord ne soient pas découvertes officiellement avant les années 1950, des observations au 19ème

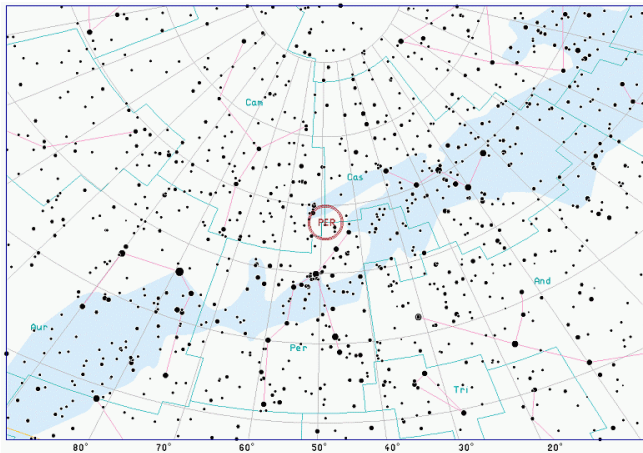
siècle semblent avoir eu lieu. Denning a fait trois observations entre 1879 et 1893, qu'il a regroupé à tort avec plusieurs autres radiants se produisant entre Mai et Novembre pour former un essaim stationnaire appelé "Beta Piscides", et une autre observation en 1885. Puisque les radiants observés impliquaient un petit nombre de météores, il n'y avait aucune inspiration pour que d'autres observateurs continuent les observations et il n'y avait aucun soupçon quant à une association avec l'essaim bien connu des delta-Aquarides.

L'essaim a été observé de nouveau en 1922 par A. G. Cook, par A. King, et par J. P. M. Prentice. La première étude significative du courant des delta-Aquarides, réalisée par Ronald A. McIntosh à partir des observations de la New Zealand Astronomical Society au cours de la période 1926-1933, a été publiée en 1934.

Les premières observations par écho-radio ont été effectuées en 1949 par D. W. R. McKinley qui détecte les deux branches de l'essaim. Entre 1952 et 1954, le Harvard Meteor Project permit de confirmer l'existence de l'essaim, grâce à l'analyse de nombreux clichés.

Cependant, il subsiste de nombreuses incertitudes à propos de cet essaim, notamment en ce qui concerne la date du maximum, qui pourrait se produire plus tôt que prévu, mais également sur la position réelle du radiant, qui semble être très complexe.

Période d'activité : du 15 Juillet au 25 Août Maximum : 09 Août Longitude solaire (lambda) : 136° position du radiant au moment du maximum ascension droite (alpha) : 335° déclinaison (delta) : -05° Vitesse (en km/s) : 42.3 r : 3.42 ZHR : 4



Le célèbre essaim des Perséides (PER) a été observé depuis environ 2000, les premières observations venant d'Asie. Surnommé en Europe les "Larmes de Saint-Laurent", car la date du maximum se situait autrefois le 10 Août, jour de la Saint-Laurent, les Perséides ont pour origine les débris laissés sur son orbite par la comète Swift-Tuttle (1862 III), d'une période de 135 ans. Cette comète, aujourd'hui dénommée 109P/Swift-Tuttle, a été découverte en Juillet 1862 par Lewis Swift, de Marathon, New York, et par Horace Tuttle, de l'Observatoire Harvard dans le Massachusetts, Etats-Unis.

En 1835, l'astronome belge Adolphe Quételet (1796-1874) démontra la périodicité annuelle de l'essaim. A partir de 1839, les pluies météoritiques des Perséides ont été régulièrement suivies par de nombreux observateurs à travers le

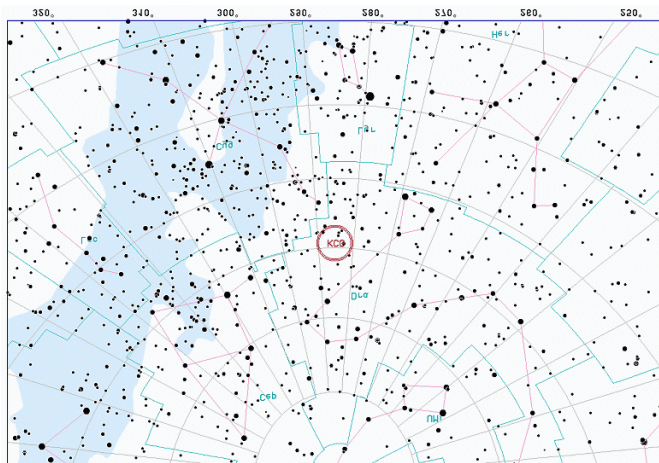
monde, et notamment par l'allemand Eduard Heis qui fut le premier à fournir un compte horaire pour cet essaim. Un accroissement notable du nombre de météores fut noté pour les années 1861 à 1863.

La mise en évidence de la relation entre la comète Swift-Tuttle (1862 III) découverte en 1862, et cet essaim de météores est due à l'astronome italien Giovanni Virginio Schiaparelli (1835/1910) vers 1866.

Le taux horaire moyen (ZHR) est d'environ 100, mais l'activité météoritique est sensiblement plus intense lorsque la comète est proche de son passage au périhélie. Les taux élevés de Perséides enregistrés dans les années 1861 à 1863 sont probablement dus au retour au périhélie de la comète Swift-Tuttle. A l'approche du nouveau passage au périhélie de la comète (Décembre 1992), une nette remontée des taux a également été observée plusieurs années de suite. Le taux horaire maximum était de 400 en 1991 et 1992 a chuté à 300 en 1993, et à 220 en 1994. Il est actuellement d'une centaine de météores par heure.

Période d'activité : du 17 Juillet au 24 Août Maximum : 12 Août Longitude solaire (λ) : 140° - 140.1 position du radiant au moment du maximum ascension droite (α) : 048° déclinaison (δ) : $+58^\circ$ Vitesse (en km/s) : 59 r : 2.6 ZHR : 100

Comète associée : [109P/Swift-Tuttle](#) (période de 135 ans)



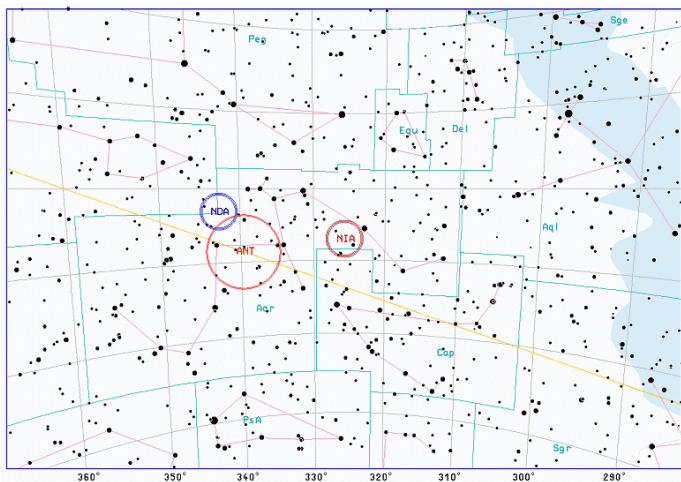
Les kappa-Cygnides (KCG) sont des météores assez lents, avec une vitesse d'environ 25 km par seconde, produisant de nombreux bolides. Cet essaim n'est observable que de l'hémisphère nord. Le radiant est situé entre la tête du Dragon et l'aile droite du Cygne, à environ 2 degrés de l'étoile 54 *Draco* et à quelques degrés de l'étoile *kappa Cygni*.

Le taux horaire moyen (ZHR) est d'environ 3 météores par heure dont quelques beaux bolides. La couleur des kappa-Cygnides est la plupart du temps blanc-bleutée.

La première observation de cet essaim a été faite par N. de Konkoly en 1874. Les années suivantes, aucune observation n'a été rapportée, mais en 1877, W. F. Denning releva plusieurs météores de cet essaim en observant les

Perséides. Denning détecta à nouveau une activité en 1885, 1886 et 1887.

Période d'activité : du 03 au 25 Août Maximum : 17 Août Longitude solaire (λ) : 145° position du radiant au moment du maximum ascension droite (α) : 286° déclinaison (δ) : $+59^\circ$ Vitesse (en km/s) : 25 r : 3.0 ZHR : 3



Les météores de l'essaim des iota-Aquarides Nord (NIA) ont une vitesse de 31 km par seconde, très similaire à celle des iota-Aquarides Sud (SIA). Au moment du maximum, le taux horaire moyen (ZHR) est d'environ 3 météores par heure.

L'observation des iota-Aquarides et la différenciation des deux courants distincts n'ont pas été facilitées par le fait qu'il s'agit de radiants très diffus. Pour ne rien arranger, les observations visuelles s'avèrent compliquées en raison de l'activité de deux essaims de delta-Aquarides et de plusieurs essaims proches en provenance du Capricorne et actifs durant Juillet et Août.

Les premières observations de l'activité des iota-Aquarides ont été faites par W. F. Denning au cours de la période 1877-1888. Le radiant déterminé par Denning a été identifié par erreur comme appartenant à l'essaim des delta-Aquarides, qui avait été trouvé quelques années auparavant. La première personne

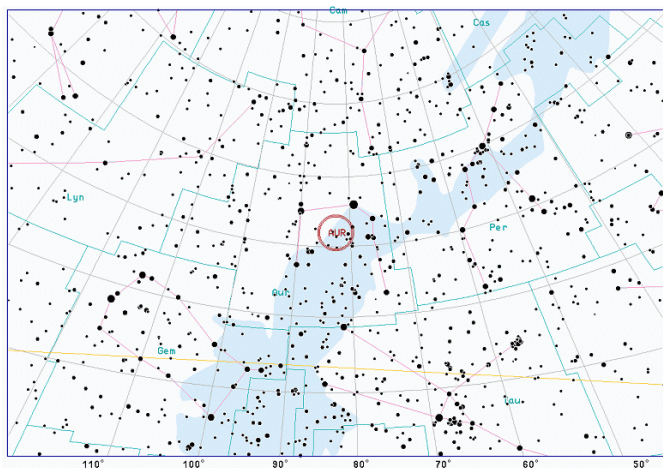
en réalité à reconnaître l'essaim des iota-Aquarides est Alphonse King, en 1911. L'identification se réfère au iota-Aquarides Sud, mais King ne donne aucune indication d'une possible branche Nord.

Ronald A. McIntosh semble avoir isolé deux branches de l'essaim à partir des observations faites par des observateurs néo-zélandais dans les années 1920 et 1930. Cuno Hoffmeister et ses collègues allemands semblent avoir aussi différencié les deux branches. La branche Sud a été vue en cinq occasions durant la période 1932-1937. La première reconnaissance officielle que l'essaim des iota-Aquarides se composait de deux branches proviendrait d'un article de 1957 de Frances W. Wright, Luigi G. Jacchia et Fred L. Whipple.

L'existence de ces deux courants a été confirmée par les suivis radio réalisés en 1960 et 1961 par Nilsson, qui par la même occasion définit le moment du maximum en Juillet.

La représentation précise de ces deux courants provient de deux sessions du Radio Meteor Project, l'une sur la période 1961-1965 et l'autre en 1968-1969, et des observations réalisées en 1977 par Norman W. McLeod III, par l'analyse de Michael Buhagiar en 1981 des observations faites durant la période 1969-1980, et des observations faites en 1978 et 1981 par les membres du Western Australia Meteor Section (WAMS).

Période d'activité : du 11 au 31 Août Maximum : 20 Août Longitude solaire (lambda) : 147° position du radiant au moment du maximum ascension droite (alpha) : 327° déclinaison (delta) : -06° Vitesse (en km/s) : 31.2 r : 3.2 ZHR : 3



Les météores des alpha-Aurigides (AUR) sont très rapides, avec une vitesse d'environ 66 km par seconde. Le taux horaire moyen (ZHR) est à peu près 7 météores par heure. Cependant, des sauts d'activité se sont produits en 1935, 1986 et 1994.

Le radiant, au moment du maximum, est situé à environ 5 degrés de l'étoile *eta Aurigae*, et forme un triangle avec les étoiles *alpha* et *beta Aurigae* (Capella et Menkalinan).

L'essaim des alpha-Aurigides est associé à la comète Kiess 1911 II, une comète d'une période d'environ 2000 ans découverte par l'astronome américain Carl Clarence Kiess le 16 Juillet 1911 sur des clichés pris avec le Crocker Photographic Telescope à l'Observatoire Lick où il travaillait.

Les alpha-Aurigides ont été découverte par Cuno Hoffmeister et A. Teichgraeber (Sonneberg, Allemagne) dans la nuit du 31 Août au 01 Septembre 1935.

Période d'activité : du 25 Août au 08 Septembre Maximum : 31

Août Longitude solaire (lambda) : 158.6° position du radiant au moment du maximum ascension droite (alpha) : 084° déclinaison (delta) : +42° Vitesse (en km/s) : 66 r : 2.6 ZHR : 7
Comète associée : C/1911 N1 (Kiess)

Visibilité des planètes

Mercure trop basse sur l'horizon (Taureau)

Vénus : conjonction avec le soleil mi-août, redeviendra visible à partir du 25 (Cancer, Lion)

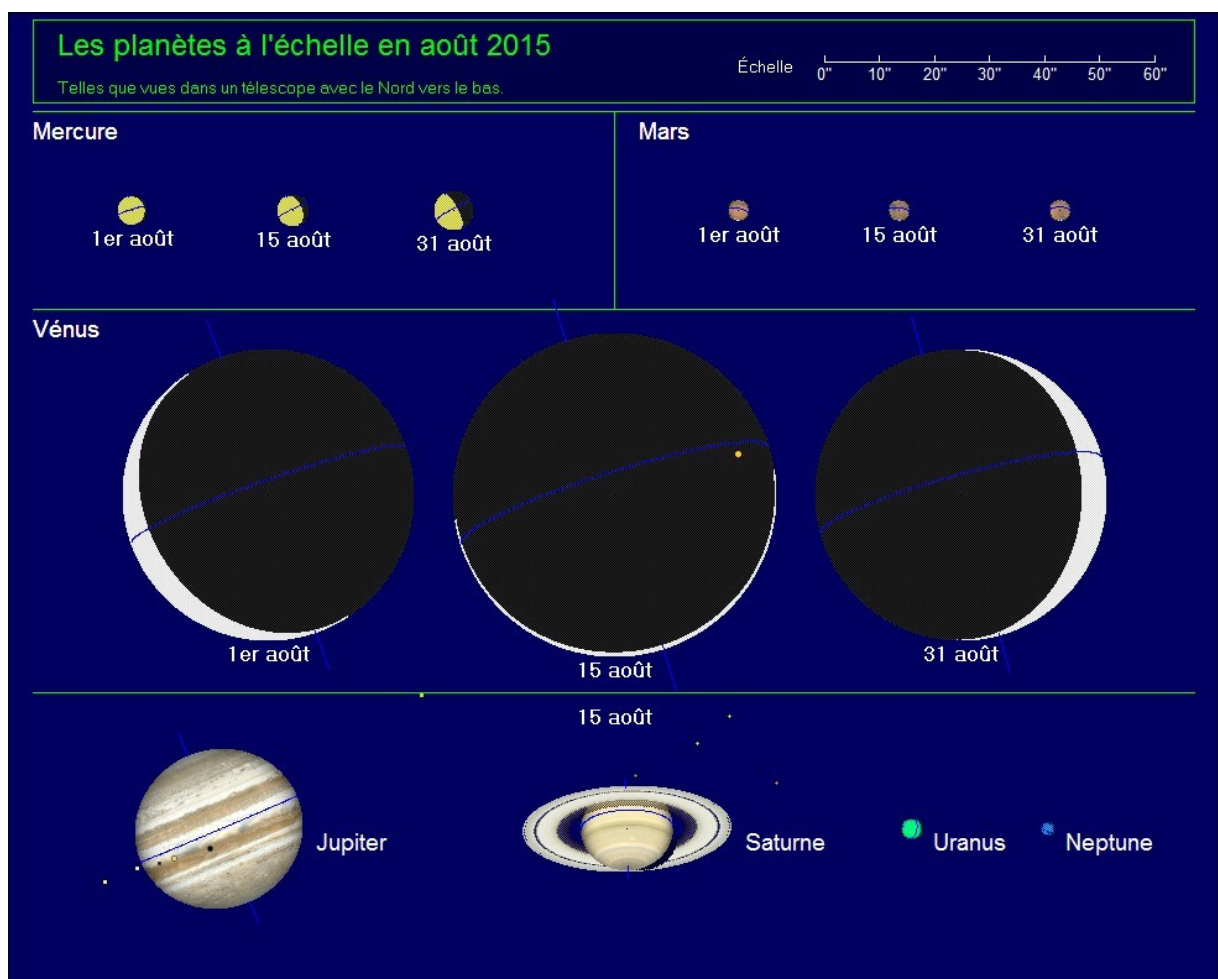
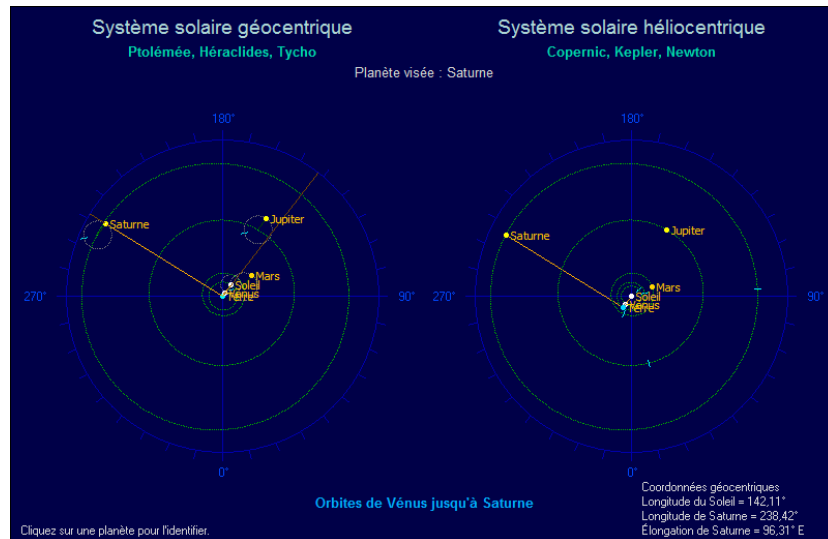
Mars reste discrète (Taureau)

Jupiter en conjonction avec le soleil le 26 août redevient observable à partir du 12 septembre (Lion)

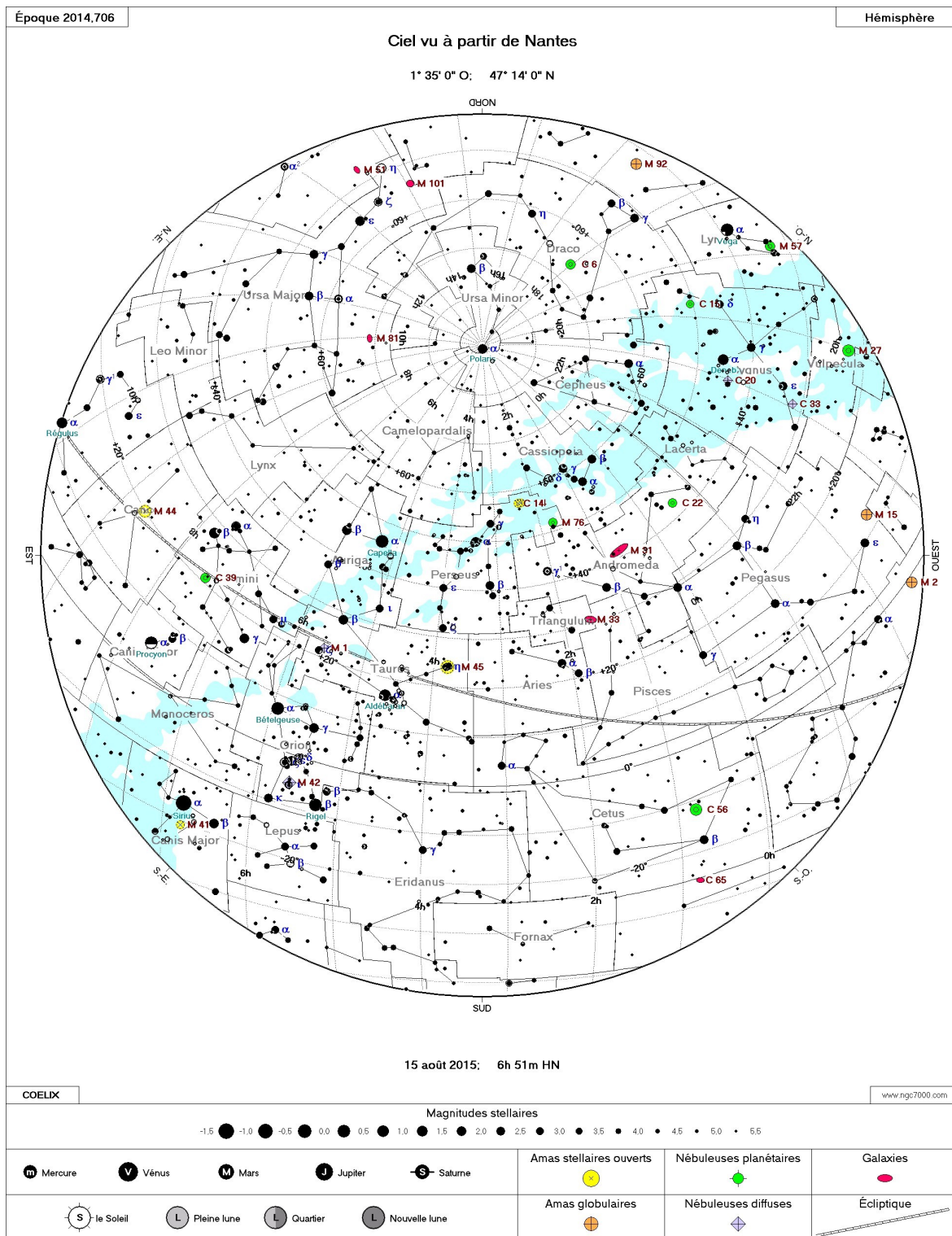
Saturne la meilleur période d'observation se termine à observer dès le crépuscule (Balance)

Uranus : Visible à l'aube visible à l'œil nu à partir de septembre (Poissons)

Neptune opposition le 1er septembre situation idéale pour une observation au télescope . (Verseau)



CARTE DU CIEL

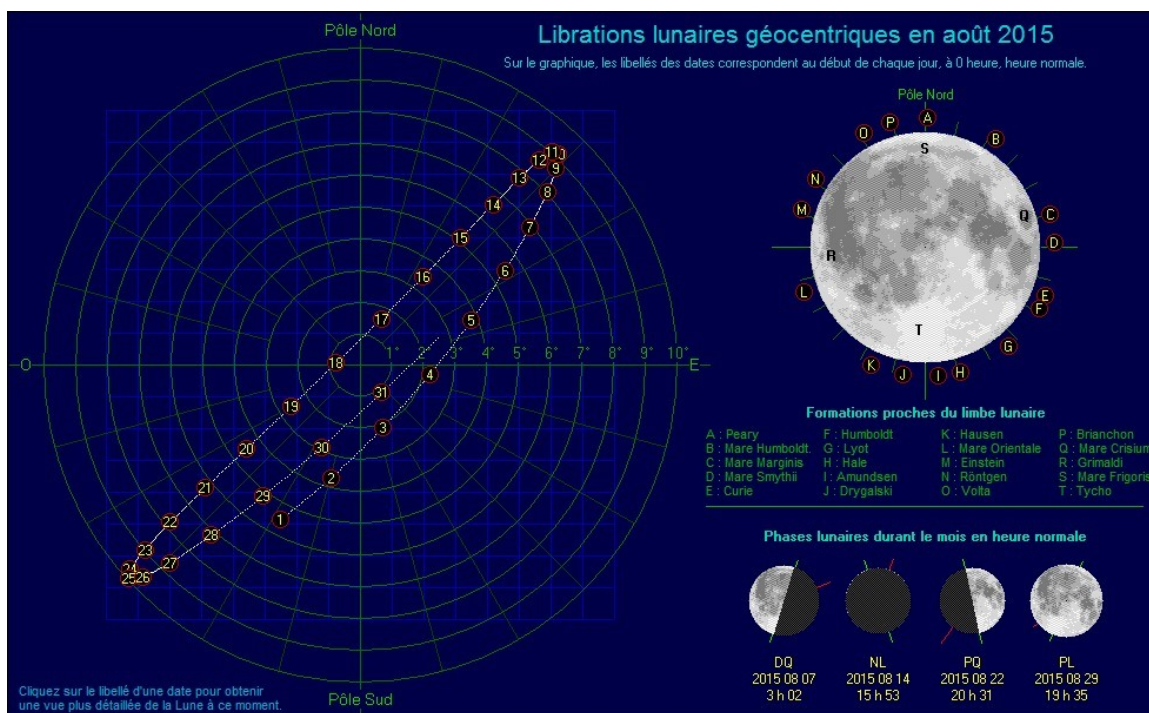
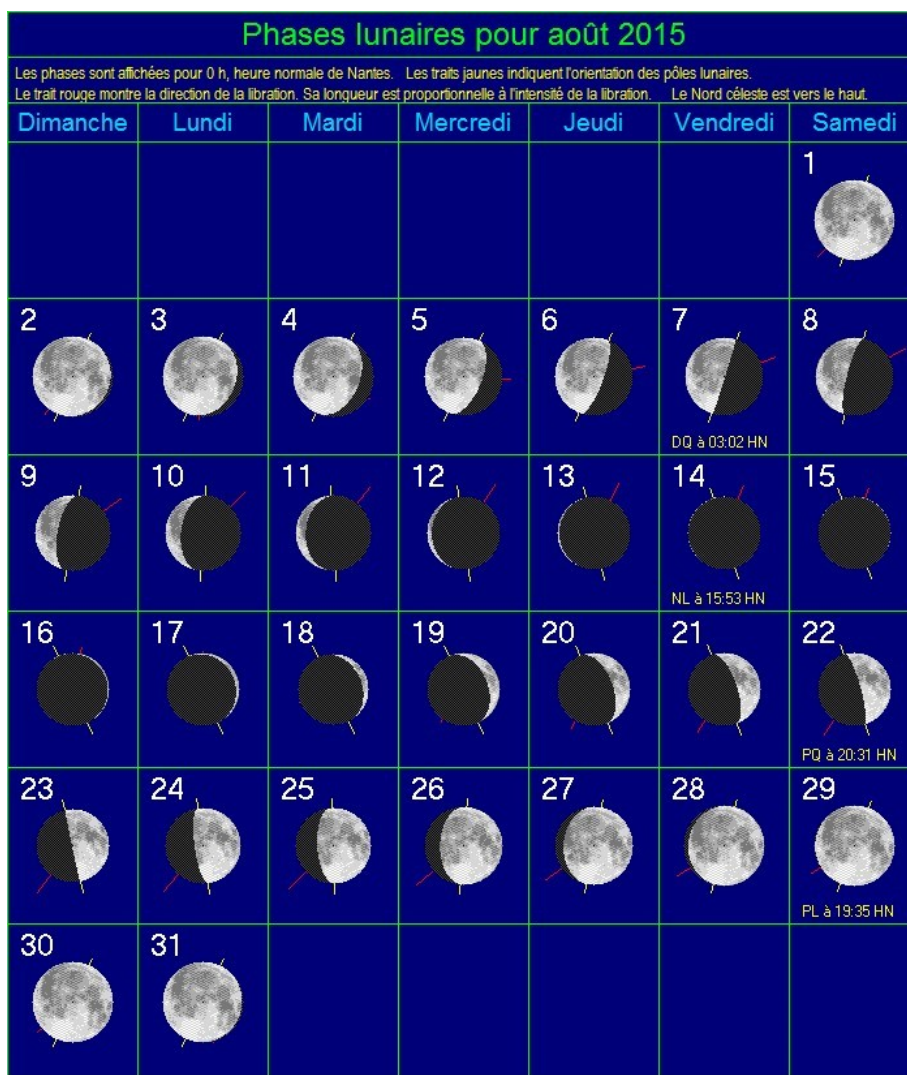


Comment utiliser la carte du ciel

Si par exemple vous observez vers l'ouest, tenez la carte devant vous en plaçant le mot ouest vers le bas. Les constellations dessinées au-dessus de l'horizon Ouest vous font face sur le ciel. Le centre de la carte correspond au zénith, le point situé au-dessus de votre tête.

Une constellation représentée à mi-distance du centre et du bord de la carte est donc à égale distance de l'horizon et du zénith.

LA LUNE



Carte de la Lune (vue topocentrique)

Angle de position du pôle Nord = $21,50^\circ$

Angle de position du limbe éclairé = $312,71^\circ$

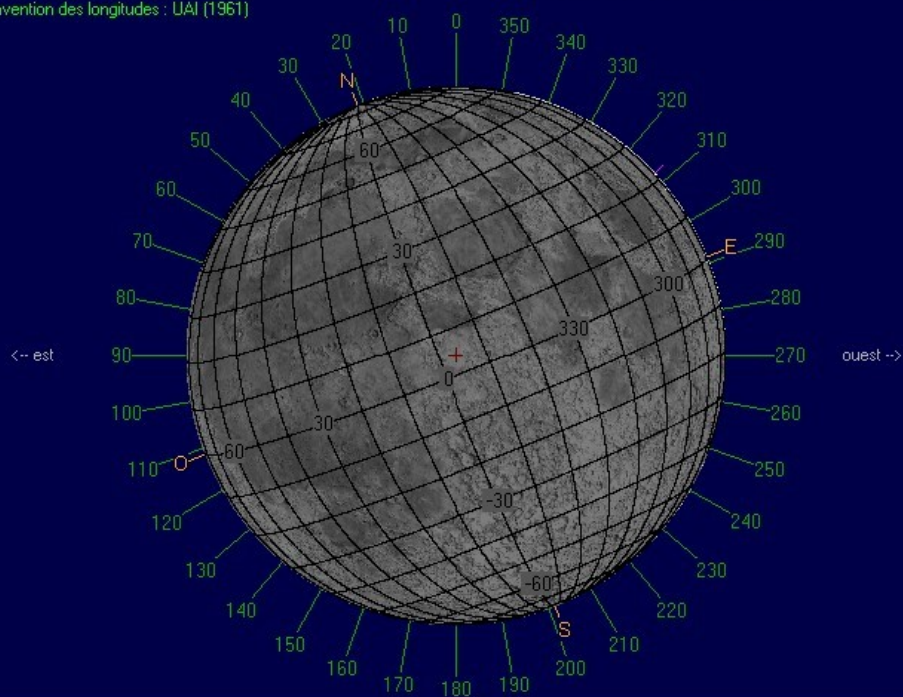
Pourcentage d'illumination = 0,53%

Convention des longitudes : UAI (1961)

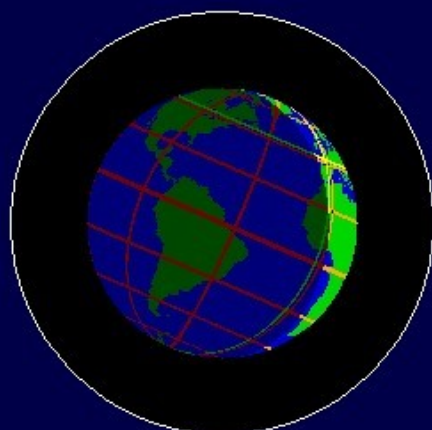
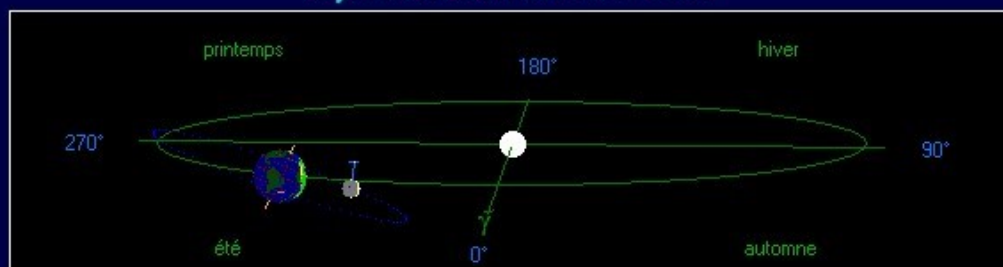
Longitude sélénographique du centre du disque = $-3,65^\circ$

Latitude sélénographique du centre du disque = $4,07^\circ$

Longitude du terminateur du soleil levant = $274,17^\circ$



Système Soleil-Terre-Lune



Vue de la Terre à partir
du point vernal



Vue de la Lune
à partir de Nantes

Éphémérides topocentriques de la Lune

Les temps sont donnés en heure normale pour Nantes (1° 35' 0" O, 47° 14' 0" N, zone A).

Date	Heure	A. D. (2000.0)	Décl. (2000.0)	Const.	Dist. T.	Âge	Magn.	Diam.	Illum.	Élong.	Sépar.	Hauteur	Lever	Passage	Coucher
2015 08 01	00:00	21h 7m 27,1s	-13° 33' 7"	Aqr	360975	15j 21h 36m	-12,68	1986	99,6	172,9° O	172,4°	29,3°	21:06	01:40	07:00
2015 08 02	00:00	22h 6m 18,9s	-9° 44' 2"	Aqr	359671	16j 21h 36m	-12,52	1993	96,7	159,0° O	158,9°	33,1°	21:41	02:37	08:16
2015 08 03	00:00	23h 3m 57,5s	-5° 21' 2"	Aqr	360047	17j 21h 36m	-12,32	1991	91,0	145,1° O	145,1°	37,5°	22:15	03:32	09:32
2015 08 04	00:00	0h 0m 26,9s	-0° 43' 33"	Psc	361959	18j 21h 36m	-12,10	1981	83,0	131,3° O	131,3°	42,1°	22:47	04:26	10:48
2015 08 05	00:00	0h 56m 5,6s	+3° 49' 23"	Psc	365127	19j 21h 36m	-11,85	1964	73,3	117,6° O	117,6°	46,6°	23:20	05:19	12:02
2015 08 06	00:00	1h 51m 16,4s	+8° 0' 47"	Psc	369197	20j 21h 36m	-11,58	1942	62,4	104,3° O	104,3°	50,8°	23:56	06:12	13:14
2015 08 07	00:00	2h 46m 18,4s	+11° 36' 38"	Ari	373806	21j 21h 36m	-11,27	1918	51,2	91,2° O	91,2°	54,3°	07:05	14:24	
2015 08 08	00:00	3h 41m 20,5s	+14° 26' 11"	Tau	378633	22j 21h 36m	-10,94	1894	40,2	78,5° O	78,5°	57,1°	00:35	07:59	15:29
2015 08 09	00:00	4h 36m 18,4s	+16° 22' 5"	Tau	383430	23j 21h 36m	-10,57	1870	29,9	66,0° O	66,1°	58,9°	01:18	08:52	16:29
2015 08 10	00:00	5h 30m 55,0s	+17° 20' 34"	Tau	388023	24j 21h 36m	-10,16	1848	20,7	53,8° O	54,0°	59,8°	02:06	09:45	17:24
2015 08 11	00:00	6h 24m 45,2s	+17° 21' 22"	Ori	392304	25j 21h 36m	-9,72	1828	13,0	41,8° O	42,2°	59,8°	02:58	10:36	18:11
2015 08 12	00:00	7h 17m 22,8s	+16° 27' 39"	Gem	396212	26j 21h 36m	-9,24	1810	7,0	30,1° O	30,6°	58,8°	03:55	11:27	18:53
2015 08 13	00:00	8h 8m 27,9s	+14° 45' 16"	Cnc	399704	27j 21h 36m	-8,72	1794	2,8	18,6° O	19,3°	57,0°	04:54	12:15	19:29
2015 08 14	00:00	8h 57m 51,5s	+12° 22' 1"	Cnc	402736	28j 21h 36m	-8,17	1780	0,6	7,3° O	8,6°	54,6°	05:54	13:01	20:01
2015 08 15	00:00	9h 45m 36,5s	+9° 26' 38"	Leo	405244	0j 8h 7m	-7,98	1769	0,2	3,8° E	5,4°	51,7°	06:54	13:46	20:29
2015 08 16	00:00	10h 31m 57,0s	+6° 8' 4"	Sex	407139	1j 8h 7m	-8,48	1761	1,7	14,8° E	15,1°	48,4°	07:54	14:30	20:56
2015 08 17	00:00	11h 17m 15,7s	+2° 34' 54"	Leo	408304	2j 8h 7m	-8,96	1756	5,0	25,6° E	25,7°	44,8°	08:54	15:12	21:22
2015 08 18	00:00	12h 2m 0,8s	-1° 4' 46"	Vir	408606	3j 8h 7m	-9,41	1755	9,8	36,4° E	36,4°	41,1°	09:53	15:54	21:47
2015 08 19	00:00	12h 46m 44,6s	-4° 43' 22"	Vir	407913	4j 8h 7m	-9,82	1758	16,1	47,1° E	47,1°	37,4°	10:52	16:37	22:14
2015 08 20	00:00	13h 32m 1,4s	-8° 13' 35"	Vir	406112	5j 8h 7m	-10,19	1765	23,5	57,9° E	57,9°	33,9°	11:52	17:20	22:42
2015 08 21	00:00	14h 18m 26,0s	-11° 28' 0"	Vir	403132	6j 8h 7m	-10,54	1778	32,0	68,8° E	68,8°	30,6°	12:52	18:05	23:14
2015 08 22	00:00	15h 6m 31,0s	-14° 18' 43"	Lib	398974	7j 8h 7m	-10,86	1797	41,3	79,9° E	79,9°	27,7°	13:51	18:53	23:50
2015 08 23	00:00	15h 56m 43,8s	-16° 37' 4"	Lib	393722	8j 8h 7m	-11,17	1821	51,2	91,2° E	91,2°	25,3°	14:51	19:42	
2015 08 24	00:00	16h 49m 21,9s	-18° 13' 34"	Oph	387573	9j 8h 7m	-11,45	1850	61,3	102,9° E	102,9°	23,6°	15:48	20:35	00:32
2015 08 25	00:00	17h 44m 26,9s	-18° 58' 33"	Sgr	380838	10j 8h 7m	-11,73	1883	71,2	115,1° E	115,0°	22,7°	16:42	21:29	01:21
2015 08 26	00:00	18h 41m 41,5s	-18° 43' 22"	Sgr	373940	11j 8h 7m	-11,98	1917	80,6	127,7° E	127,6°	22,9°	17:33	22:26	02:18
2015 08 27	00:00	19h 40m 30,0s	-17° 22' 32"	Sgr	367394	12j 8h 7m	-12,22	1951	88,7	140,8° E	140,6°	24,1°	18:18	23:23	03:23
2015 08 28	00:00	20h 40m 6,6s	-14° 55' 46"	Cap	361757	13j 8h 7m	-12,45	1982	95,0	154,4° E	154,2°	26,4°	18:59	04:34	
2015 08 29	00:00	21h 39m 47,6s	-11° 29' 39"	Cap	357554	14j 8h 7m	-12,66	2005	98,9	168,3° E	168,1°	31,3°	19:37	00:20	05:49

Le système solaire interne :

La formation de l'atmosphère de Vénus

Le facteur le plus influent dans l'évolution de la planète Vénus par rapport à la Terre a été un apport d'énergie plus élevé dû à la proximité du Soleil. Après la phase de dégazage initiale, Vénus devait être assez semblable à notre planète. La vapeur d'eau put probablement se liquéfier et donner naissance à des océans, d'autant qu'à cette époque reculée le jeune Soleil n'émettait que 70 pour cent de l'énergie qu'il produit à l'heure actuelle. La température devait être supérieure à 100 degrés Celsius, mais avec une pression atmosphérique supérieure à la nôtre, l'eau pouvait exister sous forme liquide. Le dioxyde de carbone devait également être présent dans l'atmosphère, mais en quantité limitée car pluies et océans pouvaient le dissoudre et l'incorporer dans les roches sédimentaires.

Mais avec le temps, le Soleil produisait de plus en plus d'énergie. Après quelques centaines de millions d'années, la température à la surface de Vénus atteignit les 374 degrés, un seuil au-dessus duquel l'eau ne pouvait plus exister sous forme liquide, et les océans commencèrent à s'évaporer. Avec l'arrivée de grandes quantités de vapeur d'eau dans l'atmosphère, un nouveau phénomène allait entrer en jeu : l'effet de serre.

Lorsque le rayonnement du Soleil atteint une planète comme Vénus ou la Terre, il est principalement concentré dans le domaine visible, où l'atmosphère est transparente. Son énergie atteint donc la surface de la planète sans être inquiétée. Cette énergie est alors absorbée par la planète et automatiquement réémise vers l'extérieur. Mais la planète est beaucoup plus froide que le Soleil et ce nouveau rayonnement est par conséquent concentré dans le domaine infrarouge plutôt que visible. Or la vapeur d'eau ou le dioxyde de carbone ne sont pas transparents en lumière infrarouge. Ces gaz vont donc absorber l'énergie réémise par la planète et s'échauffer : c'est l'effet de serre. Sur Vénus, ce nouveau phénomène provoqua une augmentation de température de l'atmosphère et contribua à accélérer l'évaporation des océans. Ceci amplifia encore l'effet de serre, et ainsi de suite dans un cercle vicieux.

Le coup de grâce pour Vénus se produisit lorsque les océans se furent complètement évaporés. Sans eau liquide pour dissoudre le dioxyde de carbone et de soufre, ces gaz commencèrent également à s'accumuler dans l'atmosphère et à contribuer à l'effet de serre. La température atteint finalement un niveau tel que même le dioxyde de carbone déjà emprisonné dans les roches fut libéré et relâché dans l'atmosphère.

Le résultat de cette évolution est l'enfer que nous observons actuellement, une atmosphère dominée par le dioxyde de carbone, avec une température de 460 degrés. Cette dernière est maintenant stable car le cercle vicieux n'est plus à l'oeuvre. Les rayons ultraviolets du Soleil ont peu à peu dissocié les molécules d'eau en leurs constituants, atomes d'oxygène et d'hydrogène, qui se sont échappés vers le milieu interplanétaire. Comme l'effet de serre était principalement dû à la vapeur d'eau, il est dorénavant stable. Le volcanisme peut encore rejeter de l'eau, mais celle-ci est tout de suite dissociée par les rayons ultraviolets du Soleil et ses constituants se combinent avec le dioxyde de soufre pour former des nuages d'acide sulfurique.

Le système solaire interne : Les atmosphères de La Terre et de Mars

La Terre

La Terre, grâce à une orbite plus éloignée du Soleil, a connu une évolution très différente de Vénus. A l'origine, l'atmosphère terrestre était probablement très semblable, constituée principalement de vapeur d'eau. Comme sur Vénus, le refroidissement de la planète après sa formation conduisit à la naissance d'océans. Mais grâce à une distance supérieure au Soleil, donc une température moindre, ces océans n'étaient pas menacés d'évaporation. Au contraire, avec un Soleil plus faible qu'aujourd'hui, ils étaient en danger de se solidifier en glace et de transformer la Terre en un monde gelé qui ne verrait jamais apparaître la vie.

Heureusement pour nous, l'atmosphère contenait également du dioxyde de carbone, un composé capable de rester sous forme gazeuse à des températures plus faibles que la vapeur d'eau. Ce dioxyde de carbone, présent en quantités bien plus importantes que de nos jours, conduisit à un effet de serre qui permit à la Terre de conserver une température suffisante pour que les océans demeurent sous forme liquide.

Avec le temps, la puissance du Soleil augmenta jusqu'au niveau actuel et assura une température modérée à notre planète. Parallèlement, la plus grande partie du dioxyde de carbone fut petit à petit emportée par les pluies, dissoute dans les océans et capturée dans les roches sédimentaires des fonds océaniques. De nos jours, le dioxyde de carbone restant contribue encore à augmenter la température d'une quarantaine de degrés.

L'atmosphère de la Terre a ensuite été affectée par un nouveau phénomène, l'apparition de la vie, et en particulier la mise en place de la photosynthèse, le processus par lequel certaines cellules transforment le rayonnement solaire en énergie chimique, en consommant du dioxyde de carbone et en émettant de l'oxygène. Ce dernier commença à avoir un impact marqué sur l'atmosphère il y a environ deux milliards d'années. Grâce à lui, un nouveau type d'organisme put apparaître, s'appuyant cette fois sur la respiration, le processus grâce auquel les animaux produisent de l'énergie, en consommant cette fois-ci de l'oxygène et en rejetant du dioxyde de carbone.

Le niveau d'oxygène s'est aujourd'hui établi à environ 21 pour cent, une valeur d'équilibre entre photosynthèse et respiration. Le reste de l'atmosphère est principalement composé d'azote (N_2), lui aussi dû à la présence de la vie. Il provient en effet de bactéries capables d'extraire l'oxygène d'un type de roches appelées nitrates, un processus qui libère de l'azote.

Mars

L'évolution passée de Mars est entourée de plus d'incertitude que celle de la Terre. Dans la théorie la plus répandue, l'atmosphère martienne serait née dans des conditions similaires, avec le dégazage de grandes quantités de vapeur d'eau et de dioxyde de carbone. Grâce à l'effet de serre engendré par ces gaz, la température aurait été suffisante pour que l'eau puisse exister sous forme liquide pendant une très longue période, et peut être même voir l'apparition de la vie.

La divergence avec la Terre vient principalement du fait que Mars est un corps plus petit (un dixième de la masse terrestre). En conséquence, après sa formation, la planète rouge contenait une quantité de chaleur interne plus faible et se refroidit donc plus vite. Pour cette raison, l'activité géologique cessa assez tôt dans l'histoire de Mars. Or, sans activité volcanique à grande échelle, la planète n'avait plus les moyens de recycler dans l'atmosphère le dioxyde de carbone emprisonné dans les roches. Avec le temps, l'absorption du gaz n'étant pas affectée, une quantité de plus en plus importante de dioxyde de carbone atmosphérique se retrouva incorporée dans les roches.

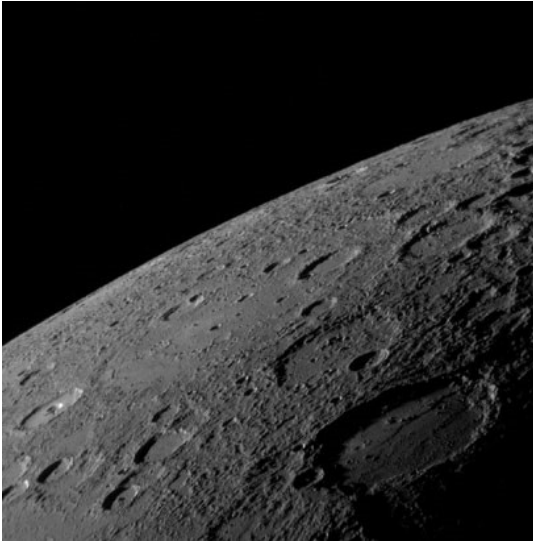
La conséquence directe de ce phénomène fut une baisse d'intensité de l'effet de serre, donc une chute de température. Un cercle vicieux se mit en place, le refroidissement provoquant plus de précipitations et une dissolution accélérée du dioxyde de carbone, ce qui entraînait à son tour une baisse de température plus prononcée. L'eau ne pouvant plus exister sous forme liquide se transforma finalement en glace dans une couche appelée le permafrost située sous la surface martienne. Mars finit par présenter le visage que lui connaissons actuellement, avec une faible atmosphère principalement constituée de dioxyde de carbone et une totale absence d'eau sous forme gazeuse ou liquide.

Bien sûr, la description précédente n'est qu'une des théories que les missions spatiales actuelles ont pour but de départager. Il est également possible que la quantité de gaz créée par le dégazage soit restée faible. L'effet de serre n'aurait alors jamais été suffisant pour que de grande étendue d'eau liquide se forment.

Le système solaire interne : Mercure

En s'éloignant du Soleil, la première planète rencontrée est Mercure, à une distance moyenne de 0,38 unité astronomique de notre étoile. L'orbite de la planète est une ellipse relativement aplatie, si bien que la distance est en fait très variable, entre 0,31 et 0,47 unité astronomique.

La proximité de Mercure avec notre étoile explique que, vue depuis la Terre, la planète ne s'éloigne jamais beaucoup de l'astre du jour. La séparation angulaire maximale n'est que de 28 degrés. Mercure n'est donc visible depuis la Terre que pendant un laps de temps très court, lors du lever ou du coucher de Soleil. De plus, Mercure a un diamètre apparent très faible, ce qui rend pratiquement impossible l'observation du moindre détail à sa surface.

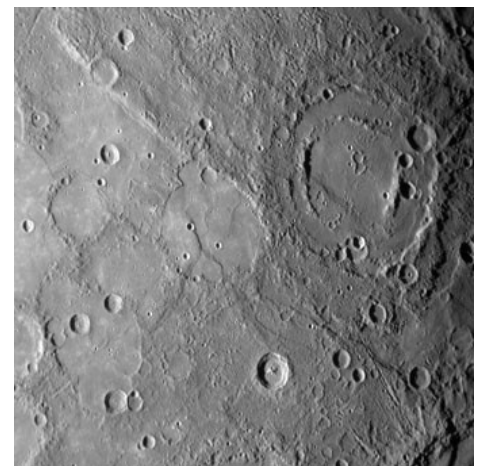


Une image de Mercure prise par la sonde Messenger en janvier 2008. Crédit : [NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington](https://www.nasa.gov/content/20080115main_messenger_mercury_01)

Il fallut ainsi attendre les années 1960 et l'utilisation d'un radar pour mesurer la période de rotation de la planète. A cette époque, des astronomes envoyèrent ainsi des ondes radio vers Mercure et analysèrent le signal renvoyé. Les ondes réfléchies présentaient un décalage en longueur d'onde lié à l'effet Doppler induit par le mouvement de rotation de la planète, ce qui permit de mesurer sa vitesse. La période de rotation fut ainsi estimée à environ 59 jours terrestres.

La particularité de cette valeur est qu'elle correspond exactement aux deux tiers de la période de révolution de Mercure autour du Soleil, soit 88 jours. Il ne s'agit pas d'une pure coïncidence, mais du résultat de l'influence gravitationnelle du Soleil sur la rotation de Mercure, un mécanisme également en jeu dans le cas de la Lune. Remarquons que pour d'hypothétiques habitants de Mercure, la combinaison d'une lente rotation et d'une révolution rapide aurait une conséquence surprenante. En effet, sur la planète même, l'intervalle entre deux passages du Soleil à la verticale d'un point donné est égal au double de la période de révolution autour du Soleil. Autrement dit, une journée dure deux ans !

Mercure observée par la sonde Messenger le 14 janvier 2008. Le cratère Sullivan, à droite, a un diamètre d'environ 135 kilomètres. Crédit : [NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington](https://www.nasa.gov/content/20080115main_messenger_mercury_01)



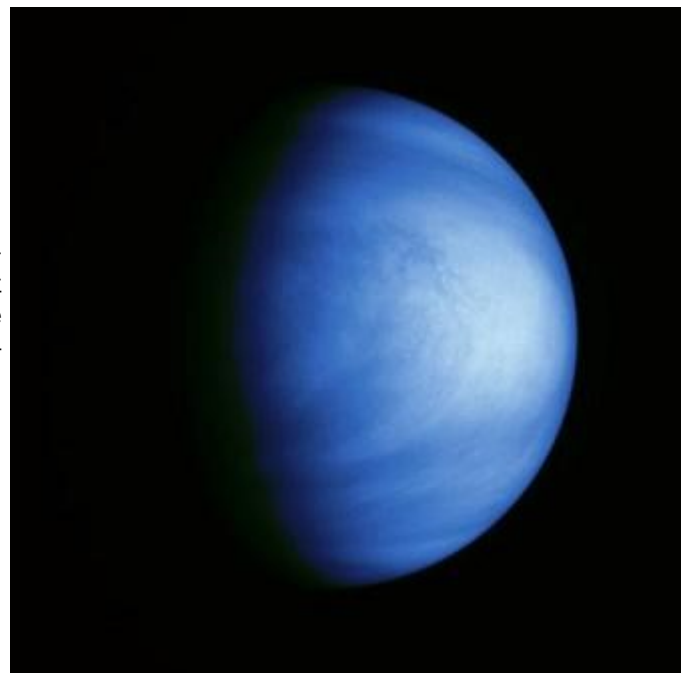
Avec un diamètre de 4900 kilomètres, Mercure est la deuxième plus petite planète du système solaire. Sa masse et sa gravité sont faibles et la planète a donc été incapable de retenir une atmosphère. La sonde Mariner 10, qui survola Mercure à trois reprises en 1974 et 1975, a néanmoins détecté quelques traces de gaz rares comme l'argon, le néon et l'hélium. L'absence d'atmosphère a pour conséquence une très grande différence de température entre le jour et la nuit. Mariner 10 a ainsi montré que la température sur la face exposée au Soleil est d'environ 470 degrés Celsius, alors qu'elle descend à -180 degrés sur la face non éclairée.

Mariner 10 a également profité de ses survols de Mercure pour photographier près de 45 pour cent de la surface de la planète. Ses images ont dévoilé un monde similaire à la Lune recouvert d'une multitude de cratères. Certaines formations sont plus originales, en particulier de très longs escarpements, parfois longs de plus de 500 kilomètres, qui semblent tracer un énorme quadrillage sur la planète. Ces escarpements se sont probablement formés lorsque, après sa naissance, la planète s'est refroidie et a rétréci en craquelant sa surface. Mariner 10 a également révélé la présence d'un énorme cratère, de 1300 kilomètres de diamètre, baptisé le bassin de Caloris, né lors de la collision avec une gigantesque météorite. Cet événement a été si cataclysmique qu'il a créé des ondes sismiques qui se sont propagées et ont donné naissance à un massif de montagnes de l'autre côté de la planète, à l'opposé du cratère.

Le système solaire interne : Vénus

Après Mercure, nous arrivons à Vénus, à une distance d'environ 0,72 unité astronomique du Soleil. Vue depuis la terre, Vénus ne s'éloigne jamais beaucoup du Soleil, avec une séparation angulaire atteignant au maximum 45 degrés. Vénus est l'un des objets les plus intéressants à observer car, du fait de sa révolution autour du Soleil, la planète présente tout comme la Lune un cycle de phases visible à l'aide de simples jumelles. De plus, lorsque sa révolution l'amène relativement près de la Terre, Vénus est l'objet le plus lumineux de ciel après le Soleil et la Lune.

Une photographie de Vénus prise en 1990 par la sonde Galileo. L'image a été colorisée pour faire apparaître des détails et indiquer la couleur violette du filtre utilisé. On aperçoit de nombreux détails dans les nuages d'acide sulfurique qui recouvrent la planète. Crédit : [NASA](#)



Vénus est très semblable à la Terre du point de vue de la taille, 12 100 kilomètres de diamètre, de la masse et de la composition chimique. La différence la plus apparente concerne son aspect extérieur. En effet, contrairement à notre planète, Vénus présente une atmosphère complètement opaque qui nous empêche d'observer sa surface. Cette barrière fut un obstacle majeur dans l'étude de la planète. Ainsi, la période de rotation resta inconnue jusqu'au début des années 1960, lorsque les astronomes se servirent d'un radar pour la mesurer. Ils découvrirent alors que Vénus se distingue des autres planètes par une rotation en sens inverse de la normale et par une période très longue d'environ 243 jours terrestres.

Vénus commença véritablement à être étudiée avec l'avènement de l'ère spatiale. Elle fut la première planète du système solaire à être survolée par une sonde, en l'occurrence Mariner 2 en 1962. Toute une armada de sondes suivit, d'abord d'autres missions américaines Mariner, qui survolèrent la planète, puis plusieurs sondes soviétiques Venera et l'américaine Pioneer Venus Multiprobe qui plongèrent dans l'atmosphère et se posèrent à la surface. Finalement arrivèrent Pioneer Venus Orbiter, d'autres sondes Venera, ainsi que la mission américaine Magellan, qui se mirent en orbite autour de la planète et purent cartographier sa surface à l'aide de radars.

L'atmosphère

La caractéristique la plus marquante de Vénus est donc probablement son atmosphère. Les sondes spatiales lui ont trouvé une composition très différente de celle de la Terre, avec plus de 95 pour cent de gaz carbonique, un peu d'azote et des traces d'autres gaz. Elles ont également montré que l'atmosphère n'est pas opaque dans son ensemble. En fait, ce sont des nuages concentrés dans une couche relativement fine située entre 45 et 65 kilomètres d'altitude, qui nous empêchent d'observer la surface. Ces nuages sont principalement constitués de gouttelettes d'acide sulfurique, avec un peu d'eau et de la poussière de soufre. Ils se déplacent très rapidement, à 350 kilomètres par heure, et font le tour de la planète en 4 jours terrestre, ce qui est 60 fois plus rapide que la rotation de la planète.

Les conditions atmosphériques à la surface de Vénus sont très hostiles. Les sondes y ont mesuré une pression 90 fois plus forte que sur Terre. La température n'est pas de reste et atteint 480 degrés Celsius. C'est cette température très élevée qui explique pourquoi Vénus est si différente de la Terre. Après leur formation, les planètes étaient toutes deux entourées d'une atmosphère riche en gaz carbonique et en eau. Sur Terre, la vapeur d'eau s'est progressivement condensée pour former les océans et le gaz carbonique atmosphérique a été absorbé par les roches. Sur Vénus par contre, du fait de la proximité du Soleil, la température était trop haute pour que ces deux processus puissent se produire et l'atmosphère a plus ou moins conservé sa composition initiale.

Même si la proximité du Soleil est en partie responsable de la température élevée sur Vénus, elle n'explique pas à elle seule cette valeur de 480 degrés. Celle-ci est liée à un phénomène appelé l'effet de serre qui se produit dans l'atmosphère. Comme son nom l'indique, ce phénomène est de même nature que celui qui provoque le réchauffement de l'air dans une serre de jardin. La lumière qui entre dans une serre de jardin provient du Soleil et son maximum d'intensité se situe dans le visible, plus précisément dans le jaune. Comme le verre est transparent à la lumière visible, le rayonnement solaire n'a aucune difficulté à pénétrer dans la serre. La matière présente à l'intérieur peut alors absorber le rayonnement puis le réémettre. Mais la température de cette matière est inférieure à celle du Soleil et la lumière réémise est produite dans le domaine infrarouge. Or le verre est opaque à l'infrarouge. Le rayonnement réémis par l'intérieur de la serre ne peut donc plus s'échapper vers l'extérieur, l'énergie qu'il transporte est ainsi prise au piège et finalement convertie en chaleur : la serre s'échauffe.

Le phénomène est similaire dans le cas de Vénus, mais c'est le gaz carbonique présent dans l'atmosphère qui joue le rôle du verre. En effet, comme les parois de la serre de jardin, le gaz carbonique est transparent à la lumière visible mais opaque à l'infrarouge. Ainsi, la lumière solaire traverse l'atmosphère de la planète sans problème, mais une fois absorbée par le sol, elle est réémise sous forme infrarouge, se retrouve bloquée par le gaz carbonique et se met à réchauffer l'atmosphère. C'est ce mécanisme qui fit augmenter la température de Vénus peu à peu jusqu'à atteindre la valeur actuelle. Remarquons que l'effet de serre existe aussi sur Terre mais de façon moins marquée car la concentration en gaz carbonique y est beaucoup plus faible.

La surface

La topographie de Vénus nous a été dévoilée principalement par les sondes qui se sont placées en orbite autour de la planète et l'ont explorée à l'aide de radars. Ce fut d'abord Pioneer Venus Orbiter, puis plusieurs sondes Venera, et enfin la mission Magellan qui a méticuleusement cartographié 98 pour cent de la surface de la planète en plusieurs années, avec une résolution de l'ordre de 100 mètres. Les sondes ont révélé que la surface de Vénus est globalement dominée par d'immenses plaines. Cette monotonie est cependant brisée par deux énormes régions de hauts plateaux de la taille d'un continent, baptisées Aphrodite Terra et Ishtar Terra.

Le sol de Vénus photographié par la sonde soviétique Venera 13 en 1982.
Crédit : NASA/GSFC



Les paysages vénusiens sont quant à eux dominés par des formations volcaniques. De nombreux volcans sont visibles, avec en particulier Maxwell Montes qui culmine à 11 kilomètres d'altitude. On trouve également d'étranges dômes en forme de crêpe, probablement dus à une lave très visqueuse, ainsi que de nombreuses traces d'anciennes coulées de lave. Tout semble en fait montrer que la planète Vénus a été très active du point de vue volcanique jusqu'à une époque très récente, peut-être à peine 10 millions d'années avant notre ère. Les sondes n'ont cependant révélé aucune activité à l'heure actuelle, et n'ont pas non plus détecté de trace d'une tectonique des plaques comme sur Terre.

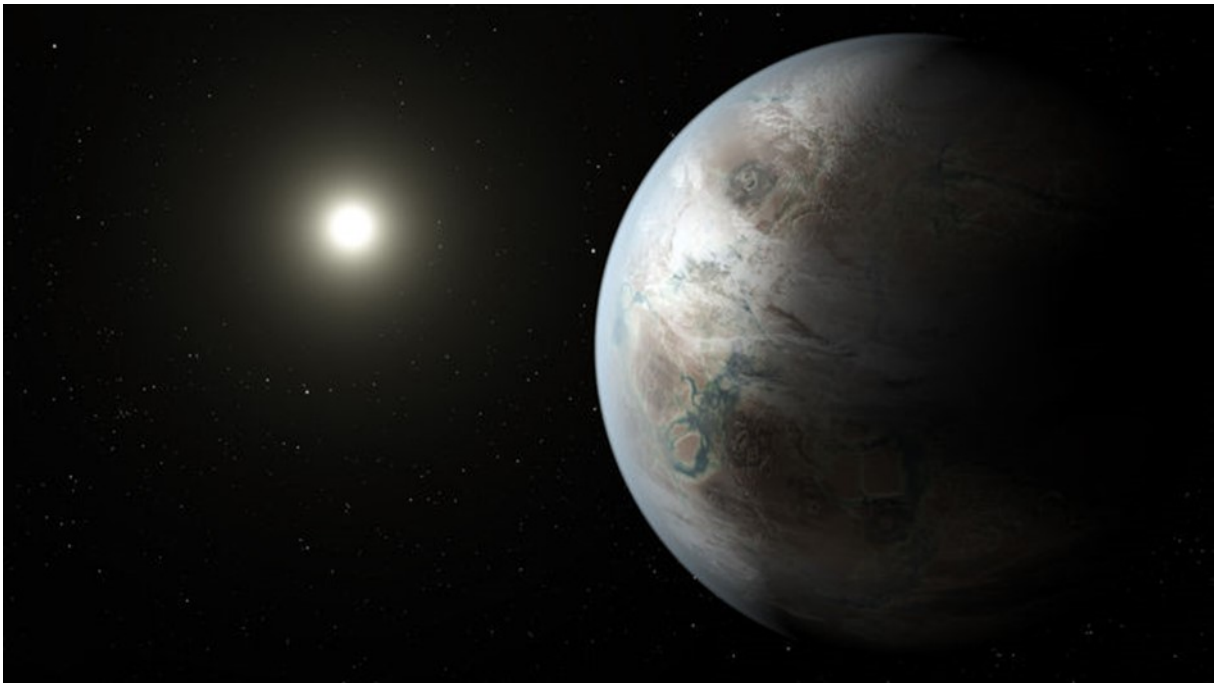
En plus des formations volcaniques, l'autre caractéristique importante est la présence de très nombreux cratères, tous de diamètre supérieur à plusieurs kilomètres, preuve que l'atmosphère très dense a réduit en miettes toutes les météorites de faible taille. Enfin, l'aspect de la surface a été révélé par quelques photographies prises par les sondes Venera qui se sont posées en douceur sur le sol. Ces images montrent des paysages désertiques et rocheux, apparaissant oranges à cause de l'atmosphère.

Auteur : Olivier Esslinger

A SUIVRE

La Nasa présente Kepler-452b, planète jumelle de la Terre

Quand Kepler rencontre Kepler-452b. Le télescope spatial de la Nasa qui porte le nom du célèbre astronome Johannes Kepler a en effet identifié une nouvelle planète aux caractéristiques proches de la Terre, a annoncé l'agence spatiale américaine ce jeudi 23 juillet. Avec un corps rocheux et la présence possible d'eau à l'état liquide, Kepler-452b pourrait bien abriter une forme de vie, estiment les scientifiques. Comme la Terre, elle est située dans la zone "habitable" de son système solaire. Kepler-452b met 385 jours pour effectuer une révolution autour de son étoile, 10% plus grosse et 20% plus brillante que notre Soleil mais également bien plus âgée avec 6 milliards d'années (contre 4,57 milliards pour le Soleil). Si Stephen Hawking s'inquiétait récemment (voir article lié) de la perspective d'envoyer un message à un peuple extraterrestre potentiellement plus évolué, l'astrophysicien peut se rassurer concernant cette "jumelle" de la Terre : située dans la constellation du cygne à 1 400 années-lumière, Kepler-452b apparaît comme complètement hors de portée... du moins pour les prochaines générations.



La NASA a découvert une planète qui ressemble en de nombreux points à la Terre, au-delà de notre système solaire. Si l'on ne peut tirer aucune conclusion définitive de cette découverte, les caractéristiques de *Kepler 452-b* font naître chez les scientifiques les espérances les plus folles.

Une planète à peine plus grosse que la Terre, tournant autour d'un soleil à une distance suffisante pour que la vie puisse y exister, voilà ce qu'a découvert le télescope lancé en 2009 par la NASA. Mais ce qui interpelle le plus les experts américains, c'est l'âge du soleil de la planète *Kepler*, 6 milliards d'années, soit 1,5 de plus que le nôtre. Son grand âge pourrait donc nous livrer des informations capitales sur le processus qui a conduit à la création de la Terre.

Depuis la découverte il y a 20 ans de la première exoplanète (planète située hors du système solaire), les astronomes du monde entier ont fait de leur étude une priorité. Depuis son départ il y a 6 ans, le télescope de la NASA a déjà identifié 11 exoplanètes, dont la distance avec leurs soleils respectifs peut laisser espérer l'existence d'une vie extraterrestre. Parmi tous ces corps situés en «zone habitable», *Kepler* se distingue néanmoins car elle effectue le tour de son soleil en 385 jours, quelques jours de plus que la Terre. Une découverte annoncée en grande pompe jeudi par les scientifiques de la NASA, qui n'ont pas hésité à qualifier la planète Kepler de «jumeau de la Terre». Pourtant, de nombreux éléments manquent pour pouvoir se montrer aussi affirmatif.

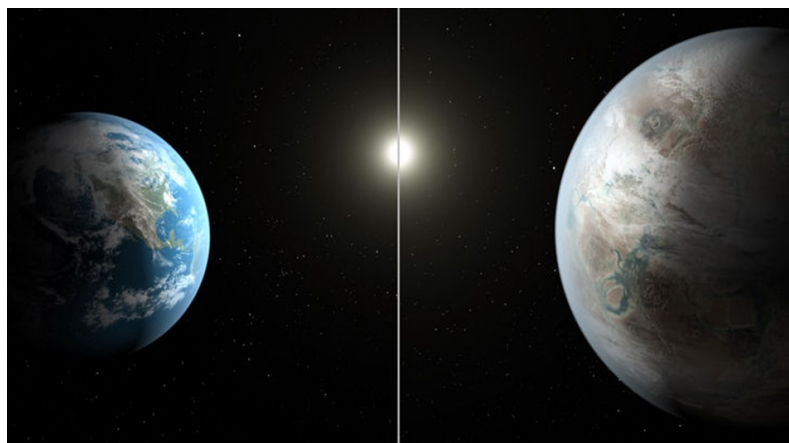
Endommagé en 2013, le télescope de la NASA n'est pas en mesure de déterminer la masse de la planète *Kepler*, même si certains l'estiment 5 fois supérieure à celle de la Terre, compte tenu de la masse de planètes aux dimensions similaires. Sans cette information, impossible de déterminer la nature de ses sols ni de savoir si une atmosphère y règne. Les experts en charge de la mission ont donc mandaté des géologues pour avoir un aperçu de ce à quoi pourrait ressembler cette nouvelle planète. En se basant sur les exoplanètes déjà découvertes, ils en ont conclu que l'atmosphère devait y être plus dense que sur Terre, en plus de la présence de nombreux volcans et d'une couverture nuageuse particulièrement dense. De plus, un phénomène d'effet de serre très intense serait actif comme sur Vénus. Des limites technologiques ont néanmoins été atteintes avec cette mission.

3 000 ans pour recevoir un message de Kepler

Impossible d'observer directement ces astres, leur lumière étant souvent trop faible ou absorbée par d'autres corps. Dans la même logique, il serait impossible d'observer la Terre depuis des planètes aussi éloignées que ne l'est *Kepler*. Si des extraterrestres sont présents dans l'univers, notre soleil les empêcherait de nous apercevoir, et si l'un d'entre eux se trouvait sur *Kepler* et nous envoyait un message, il faudrait 3 000 ans à celui-ci pour nous parvenir. Quant à se rendre physiquement sur ces planètes lointaines il est encore loin d'en être question. L'engin spatial le plus rapide de l'Histoire, la sonde New Horizons qui a survolé Pluton il y a peu, a mis neuf ans et demi pour accomplir une distance 2,8 millions de fois moins longue !

Nous sommes donc encore loin de tout savoir sur la Terre, sa création et une éventuelle vie extraterrestre, mais les éléments apportés par le télescope de la NASA restent prometteurs. Aux scientifiques désormais d'élaborer les techniques qui nous permettront d'en savoir plus.

Pascal Marie



Les constellations des Potins d'Uranie

Sans doute pensez-vous tout savoir sur les constellations et les mythes qui leur sont associés. Détrompez-vous, car la lecture des *Constellations des Potins d'Uranie* vous en apprendra beaucoup plus que vous ne l'imaginez... non seulement sur les constellations officielles (celles qui ont été sélectionnées par l'UAI en 1922), mais aussi sur toutes celles – et elles sont nombreuses – qui n'ont pas survécu à l'imagination de leur inventeur, comme ce fut le cas de « Harpa Georgi » (La harpe de Georges) ou Jordanus (Jourdain), Lilium (Fleur de lys), « Ramus pomifer » (Branche de pommier), et bien d'autres...

Beaucoup d'autres thèmes, astronomiques ou non, sont traités dans un joli désordre que la genèse de ce livre explique. Il s'agit en effet de la compilation de chroniques – les Potins d'Uranie – qui ont été publiées dans divers magazines depuis 1977.

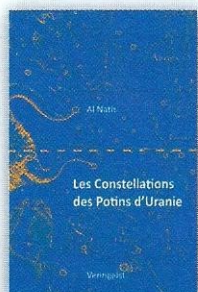
L'auteur, Al Nath, n'est autre qu'un astronome professionnel à la carrière internationale, auteur et éditeur de nombreux livres tout à fait sérieux. Ici, il laisse libre cours à la fantaisie et à l'humour. Il ravit le lecteur avec le récit d'anecdotes truculentes et de légendes qui nous entraînent sur des hauts plateaux marécageux de son enfance.

Cet ouvrage est destiné à un large public. Il propose un panorama astronomique très ouvert et très documenté dans lequel le lecteur piochera à sa guise avec curiosité.

Un index très complet permet une approche plus systématique. L'illustration est très riche et soignée : des extraits de cartes du ciel anciennes, des petits croquis de

positionnement côtoient des images de beaux objets de l'Univers. Un livre à se procurer (via l'éditeur, venngeist.books@gmail.com) pour un vrai plaisir de lecteur.

Marie-Claude Paskoff



par Al Nath
Ed. Vennggeist, 2014
296 pages ; 150 x 210 mm
ISBN : 978-2-9542677-2-2
Cote SAF : 8306

Vendredi 7 août NUIT DES ÉTOILES À SUSCINIO

Conférences à la ferme de Kermoisan

- 20h30 voyage dans le système solaire

- 21h15 La pollution lumineuse

Observation du ciel plage de Suscinio

À 22h30

Découvrons les principales constellations du ciel d'été avec leurs légendes



CLUB ASTRONOMIE
de RHUYS

Château d'eau

De Kersauz

rue Guillemette le Barbier
56730 Saint Gildas de Rhuys

Renseignements:

Téléphone : 06 14 59 98 96

ou 06 07 80 84 86

Messagerie

clubastrorhuys@gmail.com

Le club est ouvert à tous (adultes et enfants).

Il se réunit les jeudis de 18h à 20h

Site Web : <http://astro-rhuys.blogspot.fr/>