

Curiosités Lunaires

- Conditions d'observation et phases
- Simulation des phases et libration
- Continents et mers
- Les immanquables *(toutes les images et textes sont extraits de l'atlas photographique de Jérôme Grenier)*
- Quelques formes amusantes
- Les clairs-obscurs
- Les lunarismes
- Des lettres
- Rayons et ombres solaires
- Une ville ?
- La Lune serait-elle creuse ?

Conditions d'observation et phases

3

Période à choisir quand la Lune est la plus haute dans le ciel pour de bonnes conditions d'observation.

Observation	PREMIER QUARTIER	PLEINE LUNE	DERNIER QUARTIER
Favorable	Janvier à Mai	Octobre à Février	Juillet à Novembre
Très favorable	Mars	Décembre	Septembre
Défavorable	Juillet à Novembre	Avril à Août	Janvier à Mai
Très défavorable	Septembre	Juin	Mars

Simulation des phases et libration

4

- Sur Internet je vous conseille le site Scientific Visualization Studio de la NASA qui offre de superbes images avec le choix de la période d'observation pour découvrir les meilleurs éclairages et formations : https://svs.gsfc.nasa.gov/5048#media_group_82460
- Le logiciel Lunar Terminator Visualisation Tool (LTVT) dont je vous ai donné les détails sur l'exposé du X lunaire est très intéressant pour simuler et calculer les dates et heures d'événements particuliers. On peut le télécharger ici : <https://github.com/fermigas/lTVT/wiki/LTVT%20Download#full-download>

Continents et mers

- Par analogie avec ce qui existait sur Terre, les premiers astronomes ont dénommé les zones claires « continents » ou « hautes terres » et les zones sombres « mers ».
- Globalement la Lune est plus continentale (83 %) que marine (17 %)
- Superficie globale des mers lunaires : 16,9 % de la surface lunaire
- Superficie globale des mers lunaires sur la face visible : 31,2 %
- Superficie globale des mers lunaires sur la face cachée : 2,6 %

Les immanquables

6

- Quelques exemples de cratères ou rainures parmi les plus connus.
- Cette liste donne un très petit aperçu des nombreuses formations observables.
- Toutes les images et textes présentés dans cette section sont extraits de l'atlas photographique de Jérôme Grenier.
- <http://www.astrosurf.com/grenier/>

Petavius



Petavius

[25,3S, 60,4E]

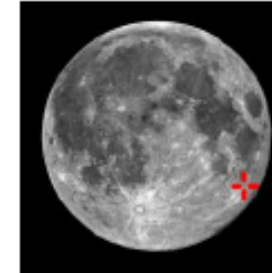
Age : Imbrien inférieur

Auteur du nom:

Riccioli (1651)

Denis Pétau (1583-1652).

Professeur de théologie et
historien français



Petavius est un exceptionnel cratère à fond fracturé de 177 Km et profond de 3300 m, à chaîne de montagnes centrale situé à l'extrémité sud de Mare Fecunditatis (Mer de la Fécondité). Le massif montagneux s'élève à 1 700 m d'altitude. Dans l'arène un système de rainures long de 80 Km orientées Nord-est Sud-ouest se révèlent lors d'une observation deux jours après la pleine lune (Jour 16 de la lunaison*). A noter une rainure radiale remarquable orientée sud-ouest qui relie la montagne centrale au bord du cratère Ainsi que quelques taches sombres. Le rempart de son enceinte, qui se dédouble à l'ouest, s'élève par endroit à 3 300 m d'altitude et comporte de larges terrasses. Au Nord-ouest de Petavius se trouve accolé le cratère Wrottesley (57 Km) à piton central.

Fracastorius

[21,2S, 33,0E]

Age : Nectarien

Auteur du nom:

Riccioli (1651)

Girolamo Fracastoro (1483-1553). Médecin, astronome et poète italien



Fracastorius est le reste, inondé par la lave, d'un ancien cratère de 124 Km de diamètre. Situé au bord méridional de la mer du Nectar. Le mur nordique de Fracastorius est absent, avec seulement des monticules émergeant semblant marquer le contour. Le reste de la muraille du cratère est fortement érodé et couvert de cratères d'impact. Le plus gros de ces cratères est Fractastorius D (28 Km), qui recouvre une partie du mur occidental. Fracastorius, cratère à fond fracturé, présente de longues et minces rainures qui traversent le plancher dans une direction généralement Est-ouest dues à l'effondrement de la lave au centre. Le fond du cratère irrégulier présente aussi des monticules et des craterlets. Au nord-est dans la mer du Nectar on trouve le cratère Rosse (12 Km, 2420m).



Messier

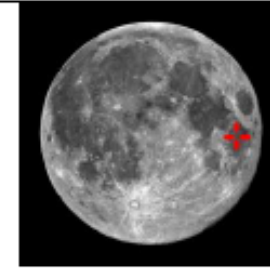


Messier [1,9S, 47,6E]

Age : Copernicien

Auteur du nom:
Mädler (1834)

Charles Messier (1730-1817).
Astronome français



Messier est un cratère de 9 sur 11 Km relativement jeune situé dans mer de la Fécondité (Mare Fecunditatis). Le cratère a une forme oblongue qui n'est pas provoquée par effet de perspective. La dimension la plus longue est orientée dans une direction est-ouest. Juste à l'ouest on trouve Messier A (13x11 Km) qui est un cratère semblable. Cependant Messier A est un cratère double. L'intérieur des cratères Messier et Messier A ont un albédo* plus élevé que la mer environnante. Il y a également une strie foncée au centre de chaque cratère. Deux rayons presque linéaires se prolongent à l'ouest du mur de Messier A, continuant sur plus de 100 kilomètres vers le bord Est de Mare Fecunditatis et donnant un aspect cométaire à ce cratère. On suppose que Messier a été constitué par un impact avec un faible angle et que Messier A pourrait avoir été formé après un rebond par le corps impactant.

Posidonius

10

Posidonius

[31,8N, 29,9E]

Age : Imbrien Supérieur

Auteur du nom:
Riccioli (1651)

Posidonios (135-51 av J.-C)
Philosophe, astronome et
géographe grec



Posidonius est un cratère à fond fracturé de 95 Km et profond de 2300 m situé sur le bord oriental de la mer de la sérénité (Mare Serenitatis) et au sud du Lac des Songes (Lacus Somniorum). Le cratère Chacornac (51 Km, 1450 m) est attaché au mur Sud-est de Posidonius. La muraille de Posidonius est peu élevée et échancrée, particulièrement sur le bord occidental. L'intérieur a été inondé par un écoulement de lave dans le passé. On peut encore observer les remparts intacts du cratère au sud et à l'est du cratère. Il y a une plus petite et semi-circulaire muraille d'un cratère concentrique et inondé à l'intérieur, excentrée vers le bord oriental. Le plancher est accidenté et lacéré par un système de rainures appelées Rimae Posidinius. Le magma intérieur en s'élevant, poussa sous Posidonius, surélevant et fracturant son sol. La lave surgit, remplit partiellement le cratère et créa les rainures sinueuses. Le petit demi-cercle montagneux près du centre peut être les sommets d'un grand complexe de pics centraux enterrés dans la lave. Le mur Nord-est est interrompu par le cratère plus petit Posidonius B (14 Km). Dans Posidonius, juste à l'ouest du centre on trouve Posidinius A.

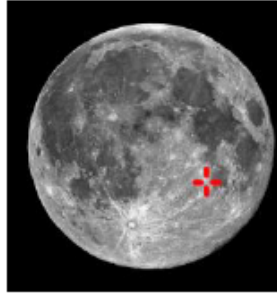
Théophilus

Theophilus [11,4S, 26,4E]

Age : Eratosthénien

Auteur du nom:
Riccioli (1651)

H. Theophilus (mort en 412).
Patriarche d'Alexandrie depuis 385



Theophilus est un cratère de 100 Km et profond de 4400 m qui se trouve entre le Golfe des Aspérités (Sinus Asperitatis) dans le nord et la Mer du Nectar (Mare Nectaris) au sud-est. Il s'impose partiellement sur le cratère Cyrillus (98 Km) au sud-ouest. À l'est, on trouve le cratère Mädle (28 Km, 2670 m) et à l'ouest, en forme de promontoire, Mons Penck (30 Km, 4000 m). La muraille de Theophilus a une surface intérieure large, en terrasse qui montre des éboulements. L'extérieur a un rempart large et torturé. Sur le mur Nord-ouest repose Theophilus B (8 Km). Le plancher du cratère est relativement plat avec une quadruple crête centrale qui s'élève à une hauteur d'environ 2 kilomètres. Les pentes Ouest de ces pics sont plus larges et plus irrégulières, tandis que les crêtes descendent plus brusquement sur les cotés nordiques et occidentaux.



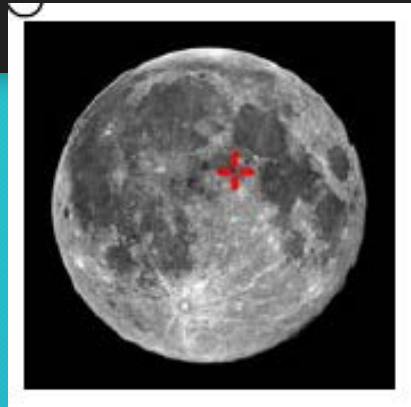
Hyginus

RIMA HYGINUS

[7,5N,7,0E]

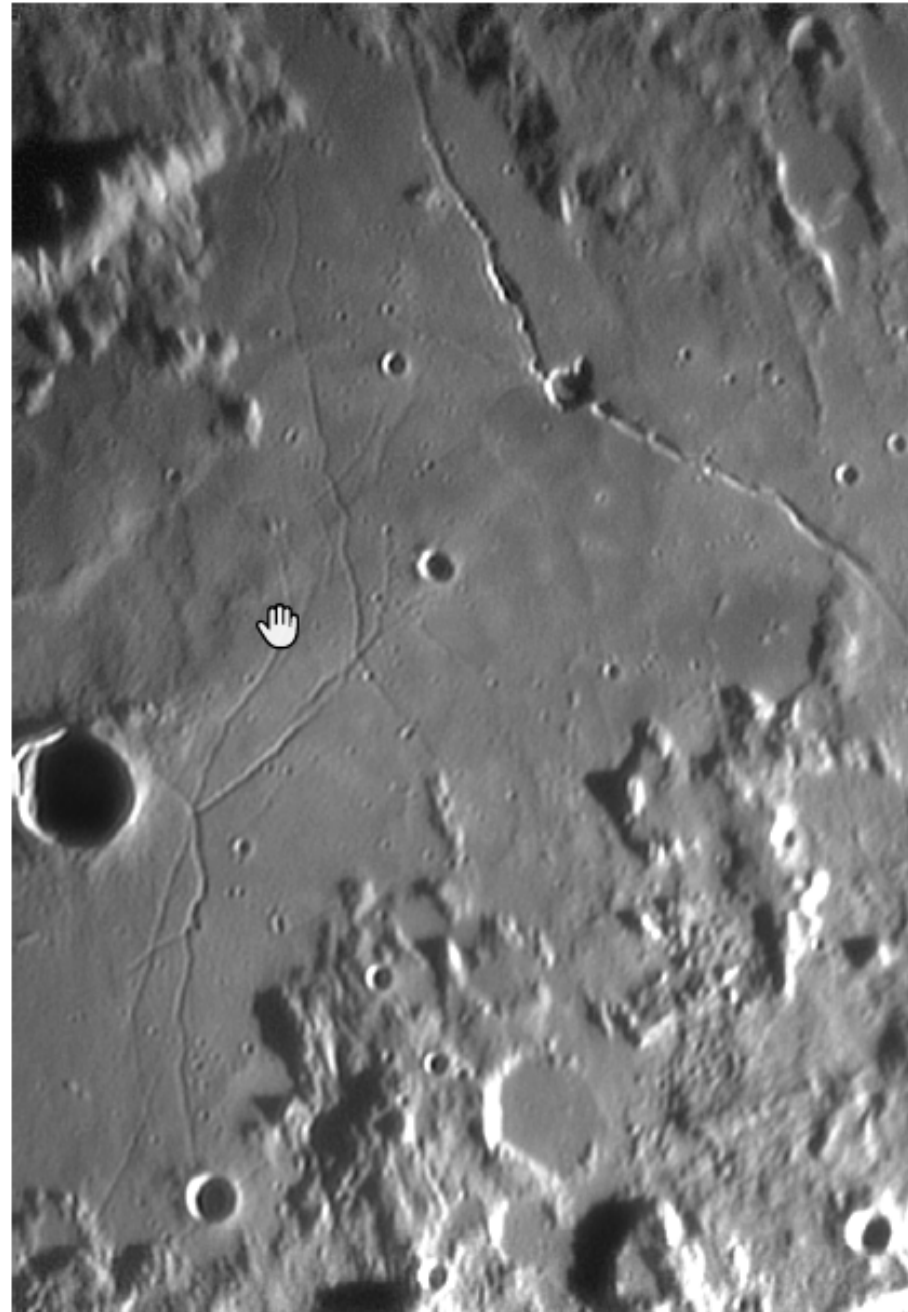
Age : Imbrien

Nom donné par la présence
proche du cratère Hyginus



Rima Hyginus est une rainure longue de 220 Km et large de 4 Km situé dans la partie nordique du Golfe central (Sinus Medii). Elle est peu profonde (quelques centaines de mètres), mais marquée par de petits cratères surtout autour de la zone centrale, où se situe le cratère Hyginus (10,6 Km, 770 m).

Dans un petit télescope, on ne distingue qu'une simple rainure. Rima Hyginus est relié par une petite rainure à la rainure, parallèle, Rima Ariadaeus. Le cratère Hyginus serait un cratère d'effondrement, du tube de lave et non pas d'origine météoritique. Cette hypothèse est fortement probable lorsque l'on voit que la rainure Hyginus est perlée de cratère d'effondrement.



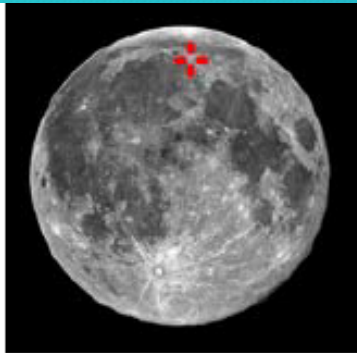
Vallée des Alpes

VALLIS ALPES

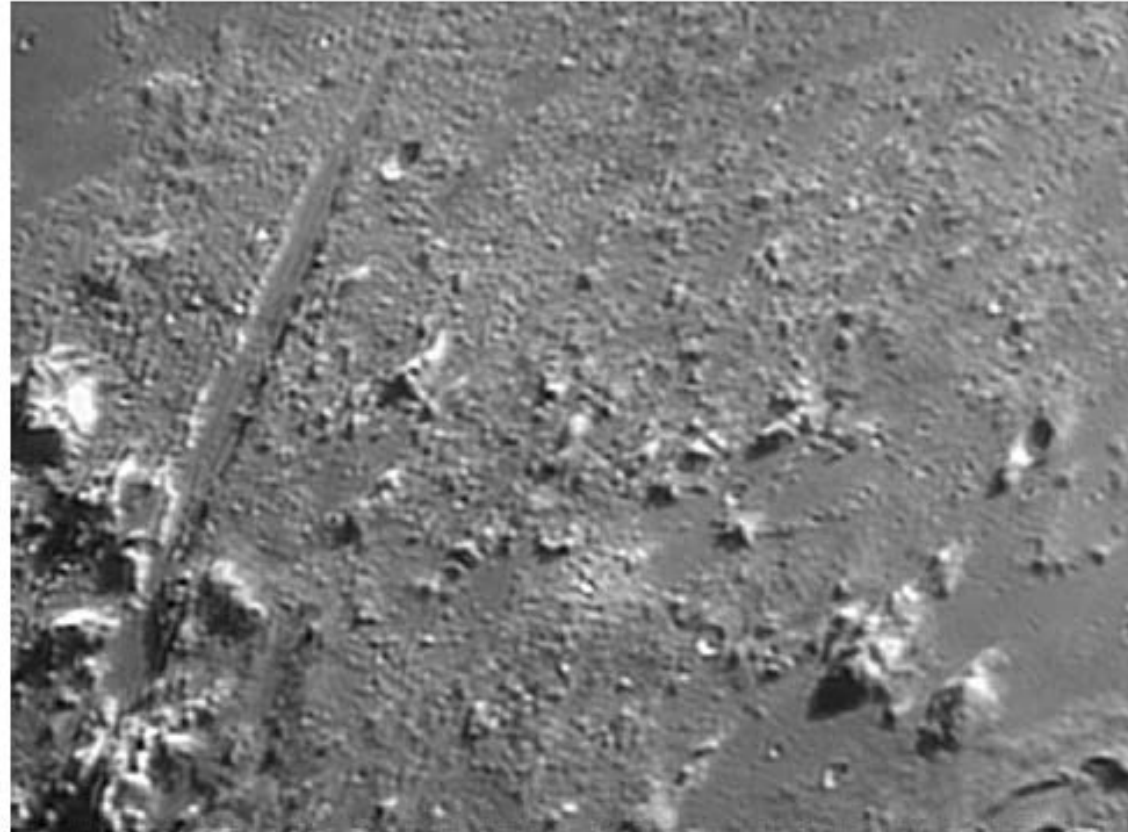
[49,0N,3,0E]

Age : Imbrien

Nom donné par la présence
proche des Mons Apennins



Vallis Alpes est une faille longue de 130 Km et large de 11 Km, découverte par le prêtre et astronome italien Francesco Bianchini en 1727, qui comporte sur toute sa longueur, dans sa partie médiane, une fine rainure large de 700 m, très difficile à détecter avec de petits télescopes Il faut au moins un 200 mm et une turbulence* très faible. Mais seul un 250 permettra de la résoudre plus facilement.



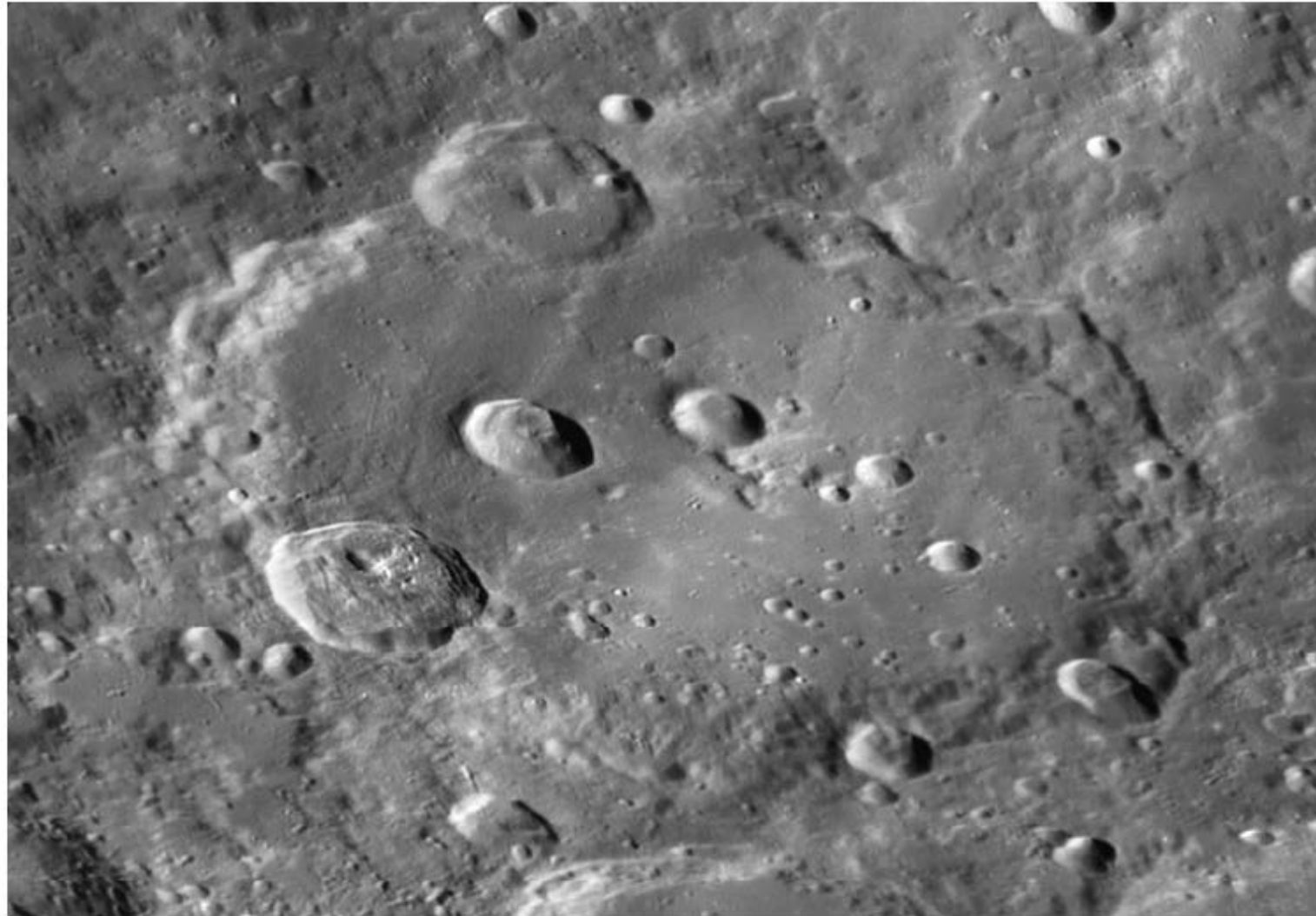
Clavius

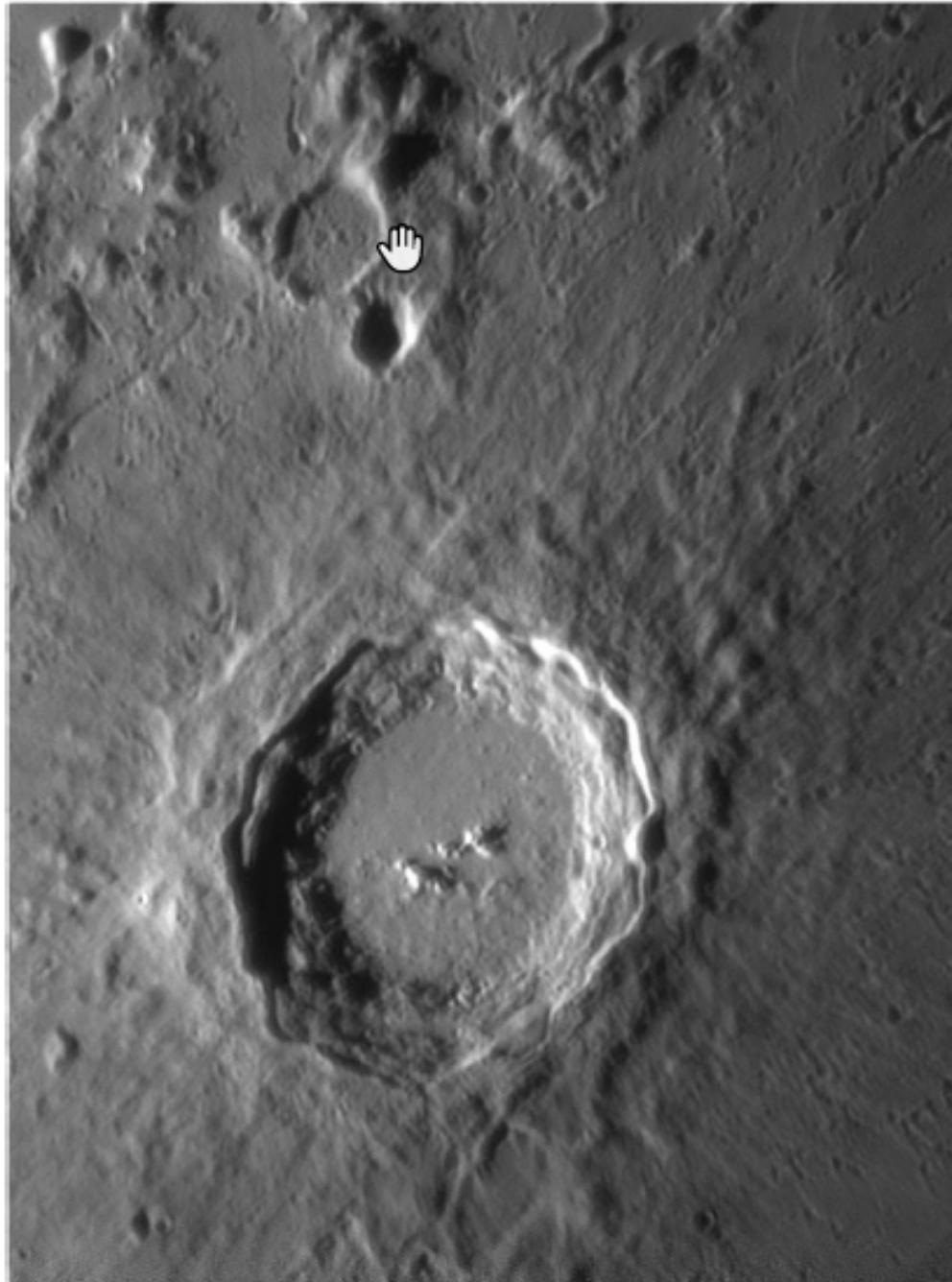
Clavius est l'un des plus grand cratère sur la lune avec 225 Km de diamètre et une profondeur de 4600 m, Il est situé dans les montagnes méridionales de la lune, au sud du cratère Tycho. En raison de sa position très méridionale, le cratère apparaît sous une perspective oblongue. Clavius porte sur ses murs criblés d'impacts plusieurs cratères.

Clavius [58,4S, 14,4W]
Age : Nectarien

Auteur du nom: Riccioli (1651)

Christopher Kau (1537-1612).
Mathématicien et
astronome allemand





Copernicus

[9,7N, 20,0W]

Age : Copernicien

Auteur du nom:

Riccioli (1651)

Nicolas Copernic

(1473-1543)

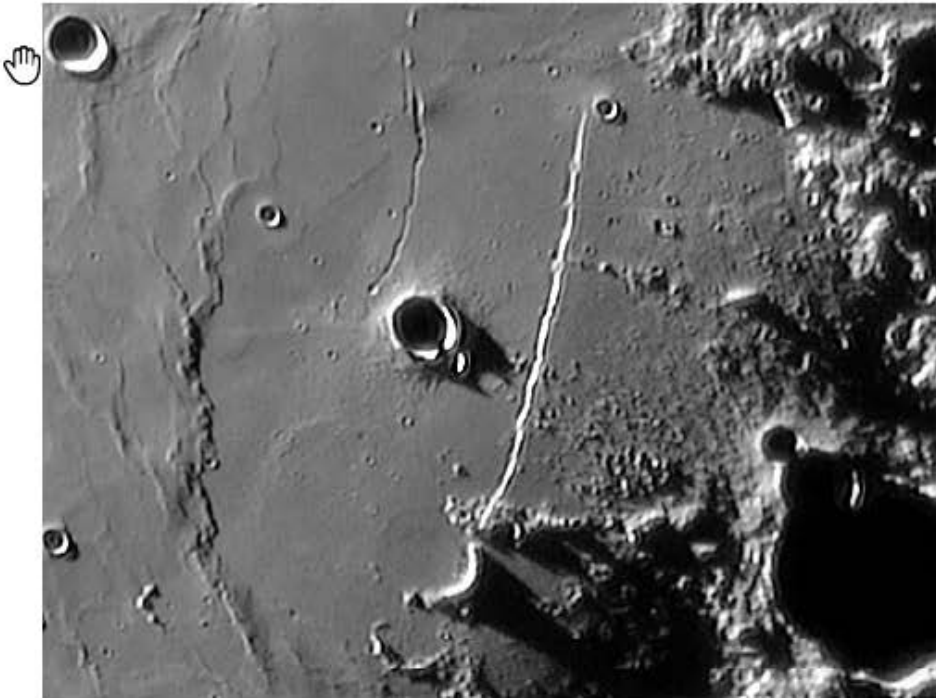
Astronome polonais



Copernic est un exceptionnel cratère de 93 Km et profond de 3760 m. Situé au nord de la mer des îles (Mare Insularium) et au sud de la mer des pluies (Mare Imbrium). On estime que le cratère Copernic a environ 800 millions d'années, marquant le début de l'ère Copernicien dans le calendrier géologique lunaire. En raison de sa jeunesse relative, le cratère est faiblement érodé. Le contour a une forme hexagonale bien marquée, avec un mur intérieur en terrasse de 30 Km de large, le rempart escarpé surplombe de 1000 m la mer environnante. Il y a trois terrasses distinctes évidentes. En raison de sa formation récente, le fond du cratère n'a pas été inondé par la lave. Le terrain du fond est accidenté dans la moitié méridionale tandis que le nord est relativement lisse. Les crêtes centrales se composent de trois élévations montagneuses s'élevant à plus de 1.2 kilomètre. Ces crêtes sont séparées les unes des autres par des vallées, et elles forment une ligne approximative le long d'un axe est-ouest. Le rayonnement de l'éjecta du cratère s'éloigne jusqu'à 800 kilomètres à travers la mer environnante. Les rayons sont moins distincts que les longs et linéaires rayons du cratère Tycho, formant un modèle nébuleux.

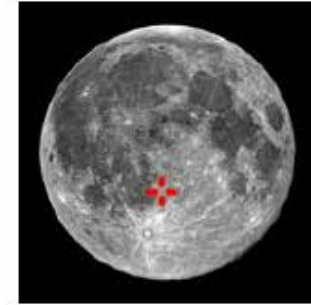
Rima Birt et Rupes Recta : Mur droit

16



RIMAE Birt
[21,0S,9,0W]
Age : Imbrien

Nom donné par la présence
proche du cratère Birt



RIMA BIRT est une rainure, légèrement courbée, longue de 50 Km et large de 1,5 Km reliant les cratères Birt E et Birt F. Elle est Située au Nord Ouest de Birt et à l'Ouest du mur droit (Rupes Recta) qui lui est parallèle. Dans la partie nordique de Rima Birt on trouve une rainure anonyme, plus fine et parallèle. A noter une autre rainure anonyme qui est perpendiculaire au Mur droit dans sa partie nordique.



Quelques formes amusantes

17

- Un lapin et un visage sur la Lune !
- Simple à observer, la surface lunaire est aussi un terrain de choix pour les imaginations fertiles ! Ainsi, les astronomes y ont notamment déniché un lapin, ainsi que le visage d'une femme. À l'œil nu ou plus facilement aux jumelles, il faut les retrouver ?
- Le lapin se repère au moment de la pleine lune. L'animal se dessine sur quasiment toute sa largeur, grâce à l'enchaînement d'une grande partie des mers et océans visibles à sa surface.
- Quant au visage féminin, il se déniche entre le premier quartier et la pleine lune. C'est un profil qu'il faut chercher, avec notamment une belle chevelure sombre figurée par la succession de trois mers. Une fois repéré ce visage, vous serez sous le charme car vous ne verrez plus que lui !

Quelques formes amusantes

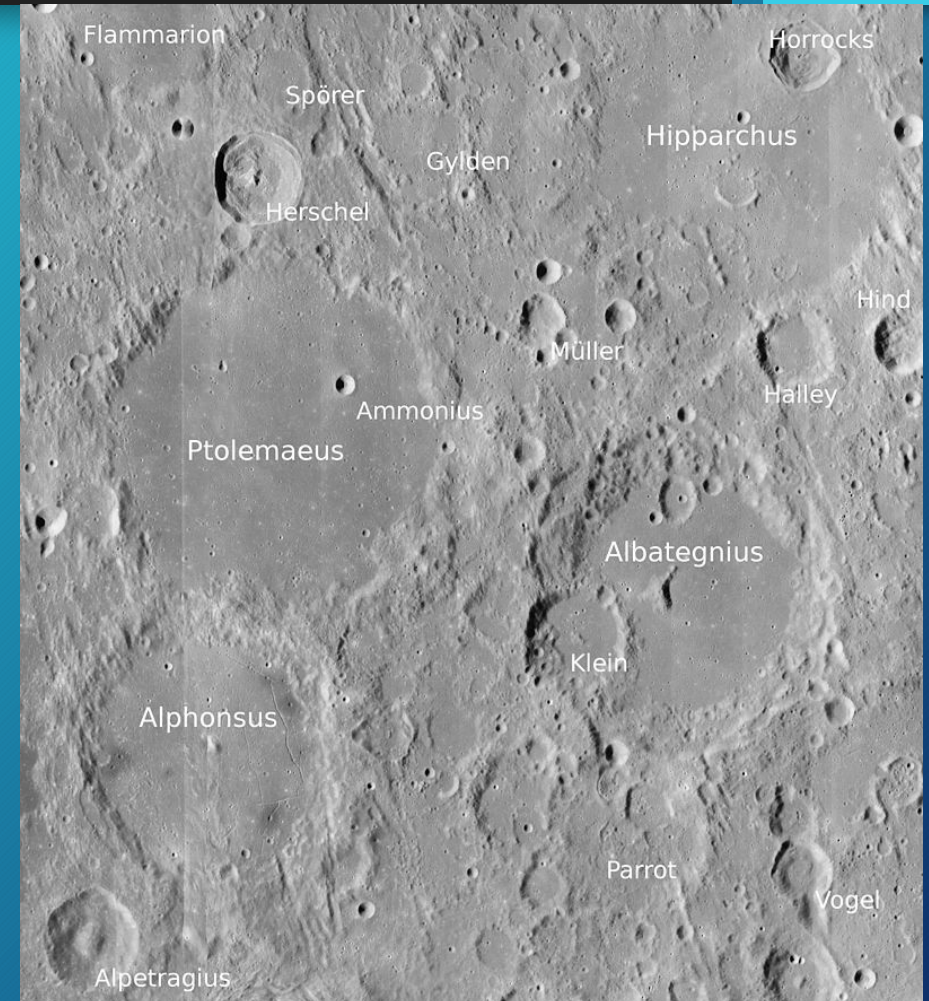
18



- Le terme clair-obscur est utilisé ici pour désigner tout effet sur la surface de la Lune créé par l'interaction de la lumière et de l'ombre.
 - Le résultat est souvent un trompe-l'œil ou une paréidolie*
-
- * Pareidolies : du grec para, « à côté de », et eidôlon, diminutif d'eidos, « apparence, forme » consiste à associer un stimulus visuel informe à un élément identifiable, souvent une forme humaine ou animale.

Albategnius et le visage de profil. Coordonnées $11^{\circ} 42' 0''$ S, $4^{\circ} 18' 0''$ E

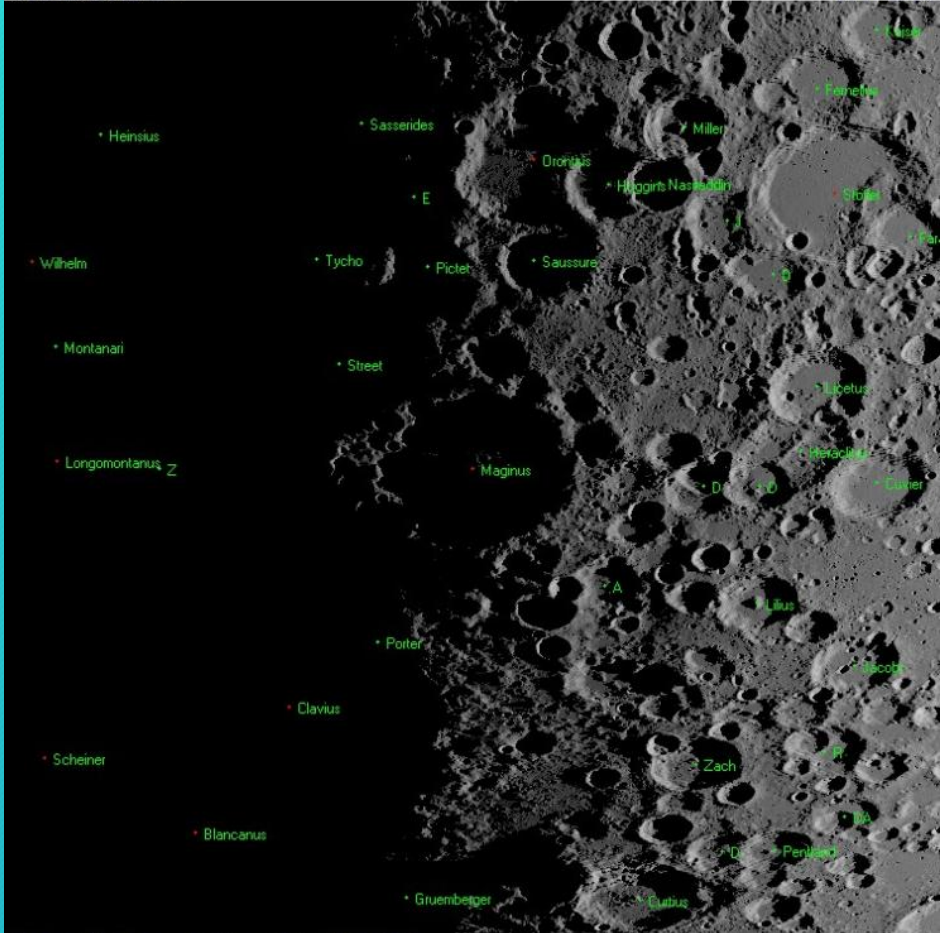
20



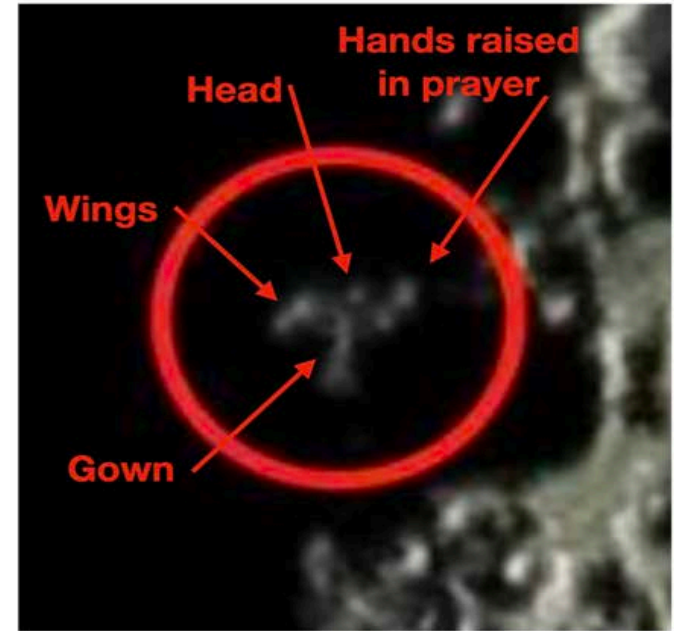
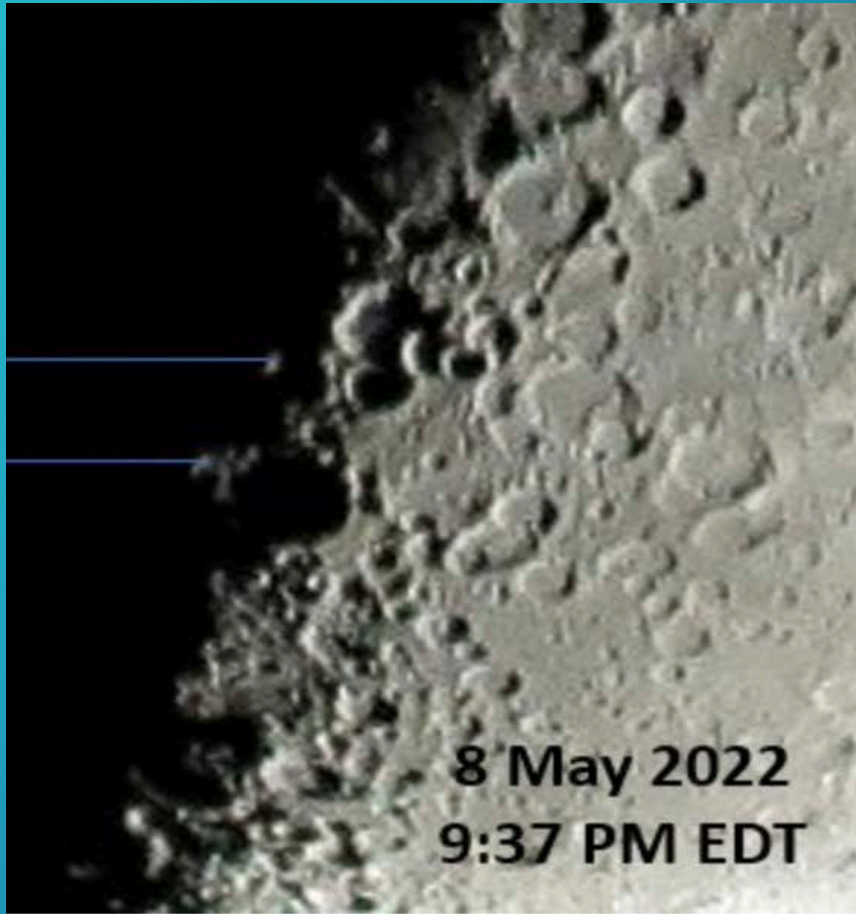
L'ange de Maginus

21

Sub-solar Pt = 83.544°E/0.153°S Sub-Earth Pt = 5.729°W/6.845°S Center = 5.980°W/50.030°S Zoom = 5.000
Vertical axis : central meridian LTVT v0.21.5x6



2D DEM simulation (Lunar-Lambert with cast shadows): LDEM_64.IMG
Geocentric computation for: 2022/05/09 01:37:00 UT



Le harpon blanc de Maginus

22

- Peu après le premier quartier dans le cratère Maginus apparaît un harpon aux contours nets sur le fond sombre qui pointe directement vers l'est lunaire.

Sub-solar Pt = 82.122°E/0.375°N Sub-Earth Pt = 4.520°E/7.162°N Center = 4.442°W/48.783°S Zoom = 7.000
Vertical axis : central meridian Inverted left-right and up-down



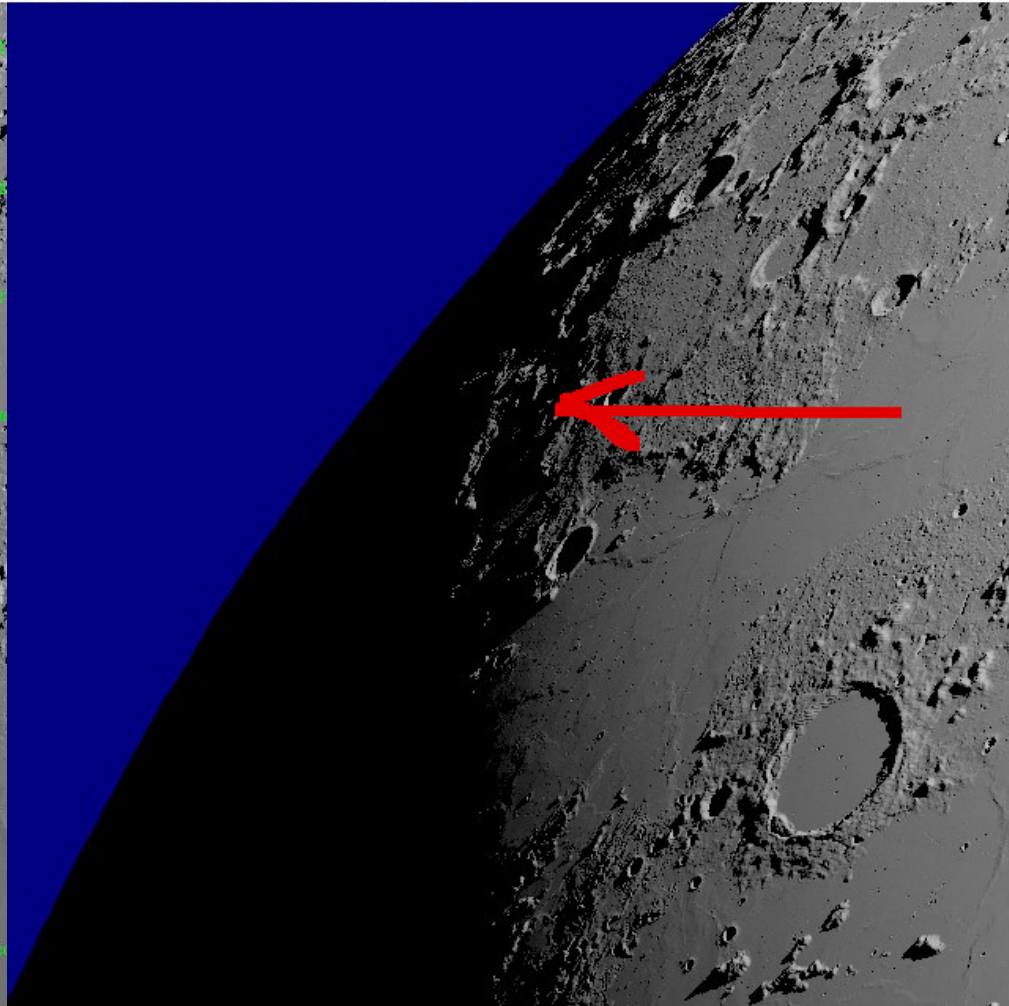
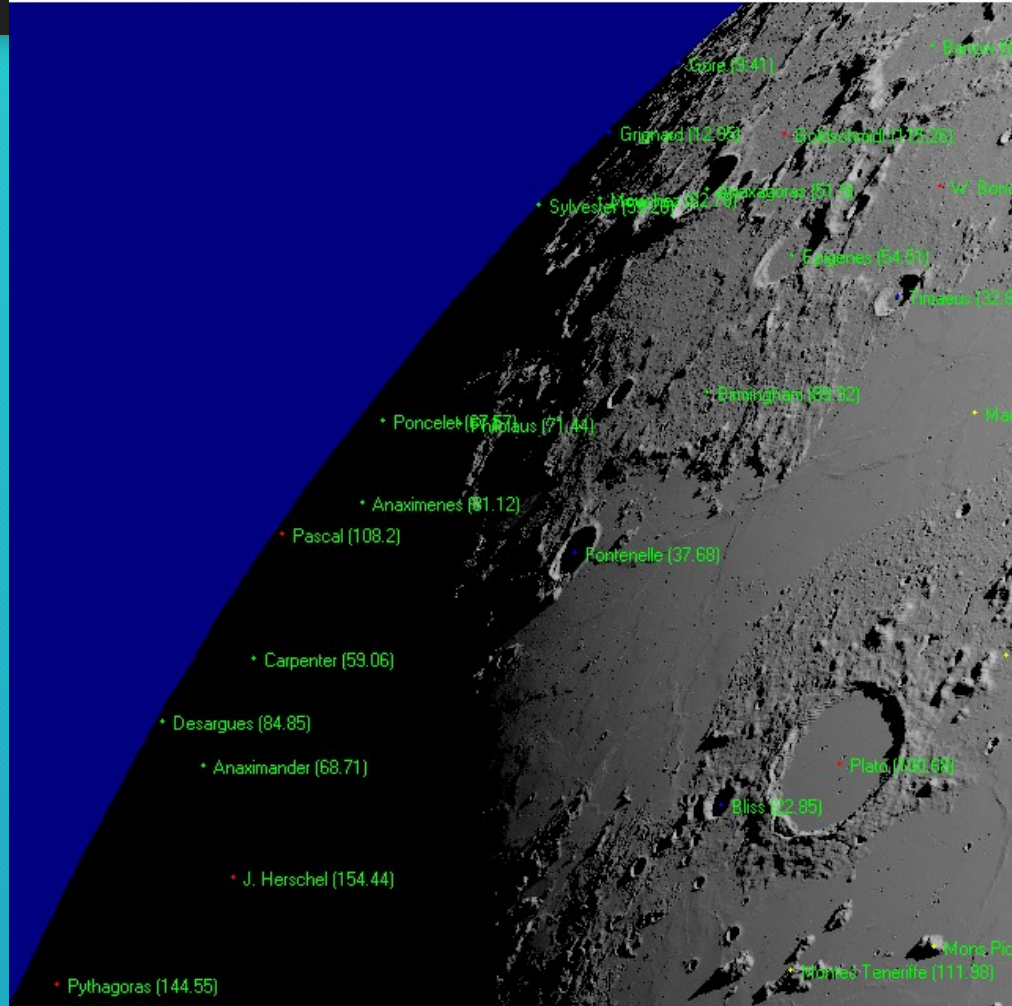
Le crucifix

23

Phase de la Lune à 73.1% d'illumination

Sub-solar Pt = 69.083°E/1.371°N Sub-Earth Pt = 6.560°E/0.282°S Center = 23.616°W/66.767°N Zoom = 6.000
Vertical axis : central meridian Additional CW rotation: -40.000°

Sub-solar Pt = 69.083°E/1.371°N Sub-Earth Pt = 6.560°E/0.282°S Center = 23.616°W/66.767°N Zoom = 6.000
LTVT v0.21.5x6 Vertical axis : central meridian Additional CW rotation: -40.000° LTVT v0.21.5x6



Full 3D DEM simulation (Lunar-Lambert with cast shadows): LDEM_64.IMG
Geocentric computation for: 2019/09/08 11:30:00 UT

Full 3D DEM simulation (Lunar-Lambert with cast shadows): LDEM_64.IMG
Geocentric computation for: 2019/09/08 11:30:00 UT

Cassini et Sinus Iridum

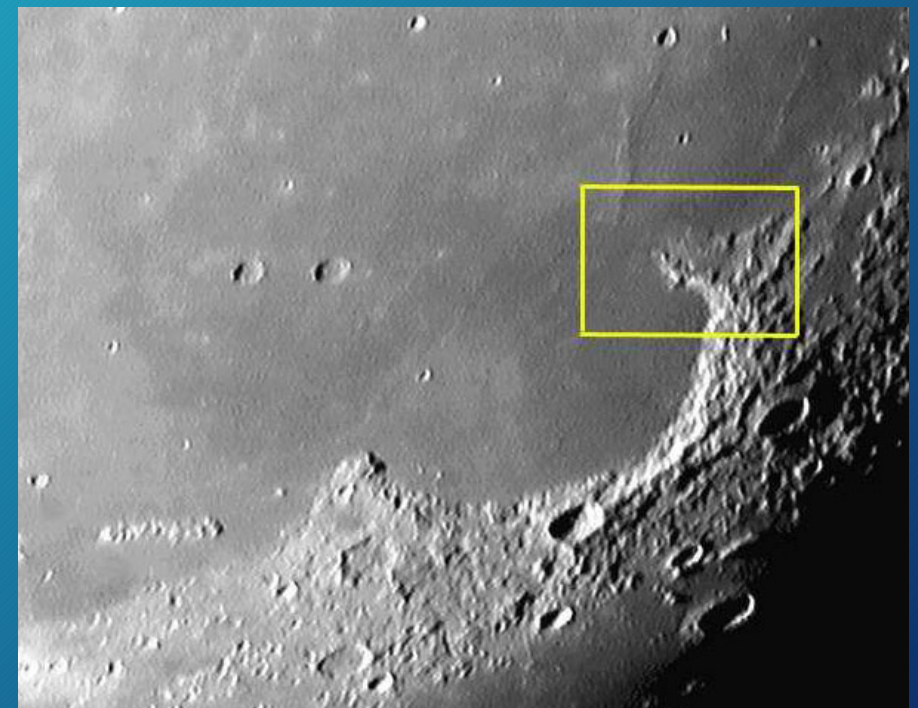
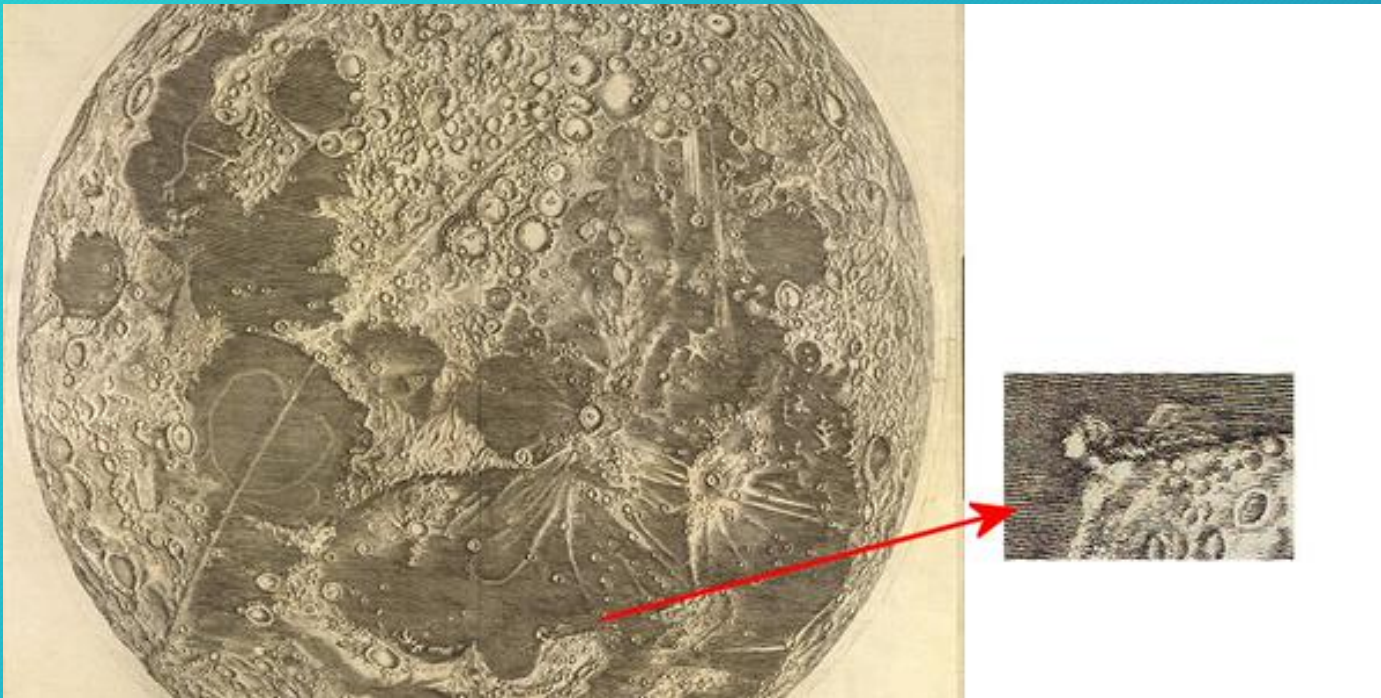
24

- Une tête féminine découverte par Cassini !
- Près de 300 ans avant l'astronaute Neil Armstrong 1969, l'ingénieur Giovanni Domenico Cassini , astronome du roi Soleil Louis XIV, a fait l'histoire lunaire en 1679, lorsqu'il a publié la première carte scientifique de la lune.
- Inutile de dire que l'événement n'a pas été télévisé et Cassini n'a jamais eu l'occasion non plus de marcher sur la surface qu'il a étudiée. Au lieu de cela, il l'a observé à travers l'oculaire d'un télescope modeste, une invention relativement nouvelle.
- Ses prédécesseurs, dont Galilé, ont utilisé l'outil alors révolutionnaire pour approfondir leurs propres obsessions lunaires , réalisant des croquis et réalisant des expériences conçues pour reproduire les cratères qu'ils ont remarqués dans la surface lunaire.
- Cassini, huit ans après le début de sa carrière qui a duré quarante ans en tant que directeur de l'Observatoire de Paris, a produit une carte si exhaustive qu'elle a fourni à ses pairs beaucoup plus de détails sur la surface de la lune qu'ils n'en avaient sur leur propre planète.

Cassini et Sinus Iridum

25

- Homme de science, il n'a peut-être pas été entièrement à l'abri du genre de fantaisie lunaire. Cachée dans le quadrant inférieur droit, près du cap Heraclides sur le Sinus Iridum, se trouve une minuscule tête de femme de chambre aux épaules nues.

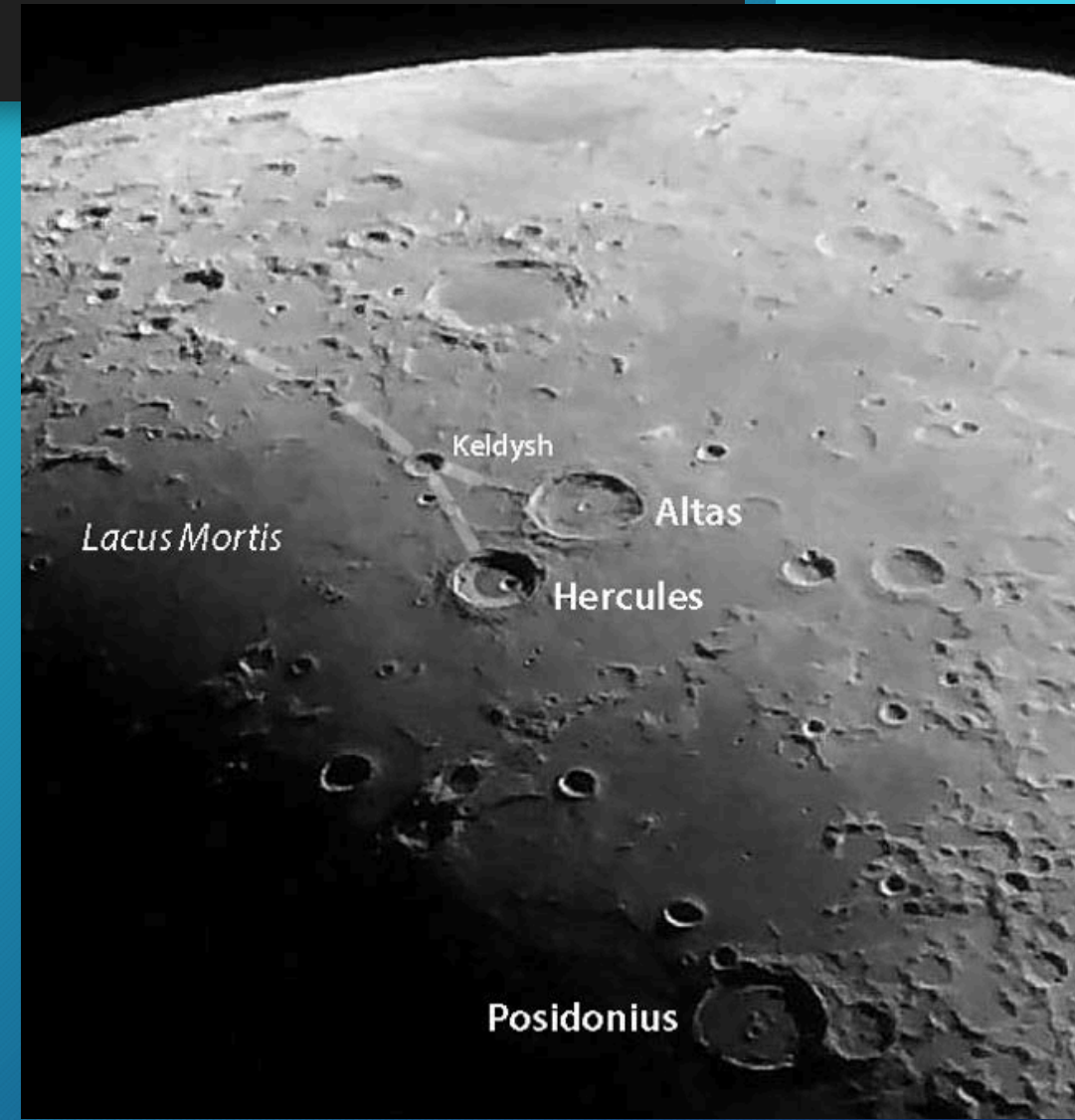


- Un lunarisme est l'équivalent sur la Lune des astérismes pour les étoiles.
- C'est une figure remarquable dessinée par des cratères ou pics éclairés d'une façon particulière.
- Il y a environ 200 lunarismes déjà référencés !
- Lien pour le téléchargement du fichier format Excel en anglais :
- <https://www.cloudynights.com/topic/251044-download-list-of-200-lunarisms/>

Ciseaux de Piqui

27

- L'astronome amatrice Piqui Diaz d'Ezeiza, en Argentine, a proposé un effet clair-obscur qui a attiré son attention alors qu'elle observait la Lune avec sa lunette de 90 mm. C'est une paire de ciseaux fermés remarquablement réalistes visibles près du terminateur lorsque la Lune a cinq ou six jours. Les cratères jumelés Atlas et Hercule forment les trous pour les doigts avec Keldysh au point de pivot des pales. Une chaîne de terrain vallonné s'étend en ligne brisée vers le nord et trace les lames fermées de l'outil. Voyez-le vous-même les nuits du 24 au 25 avril ; 23 et 24 mai ; et les 22 et 23 juin.
- Tracé affiché pour mise en évidence.



OUVRE-BOUTEILLE ORNÉ DE BIJOUX

28

- L'un des lunarismes les plus faciles à voir et les plus frappants est l'ouvre-bouteille, formé par les montagnes du Jura lorsque la Lune a 10 jours. La chaîne est en fait le bord du Sinus Iridum, les restes partiellement inondés d'un cratère d'impact géant. Parfois, la poignée est visible dans l'obscurité totale bien au-delà du terminateur.



- L'éclairage du soleil rasant au coucher ou lever sur la Lune apporte parfois la mise en lumière de petites parties des cratères ou pics et donne ainsi l'impression de mettre en évidence des lettres !
- Certaines de ces lettres sont connues (voir mon exposé sur le X lunaire) d'autres moins.

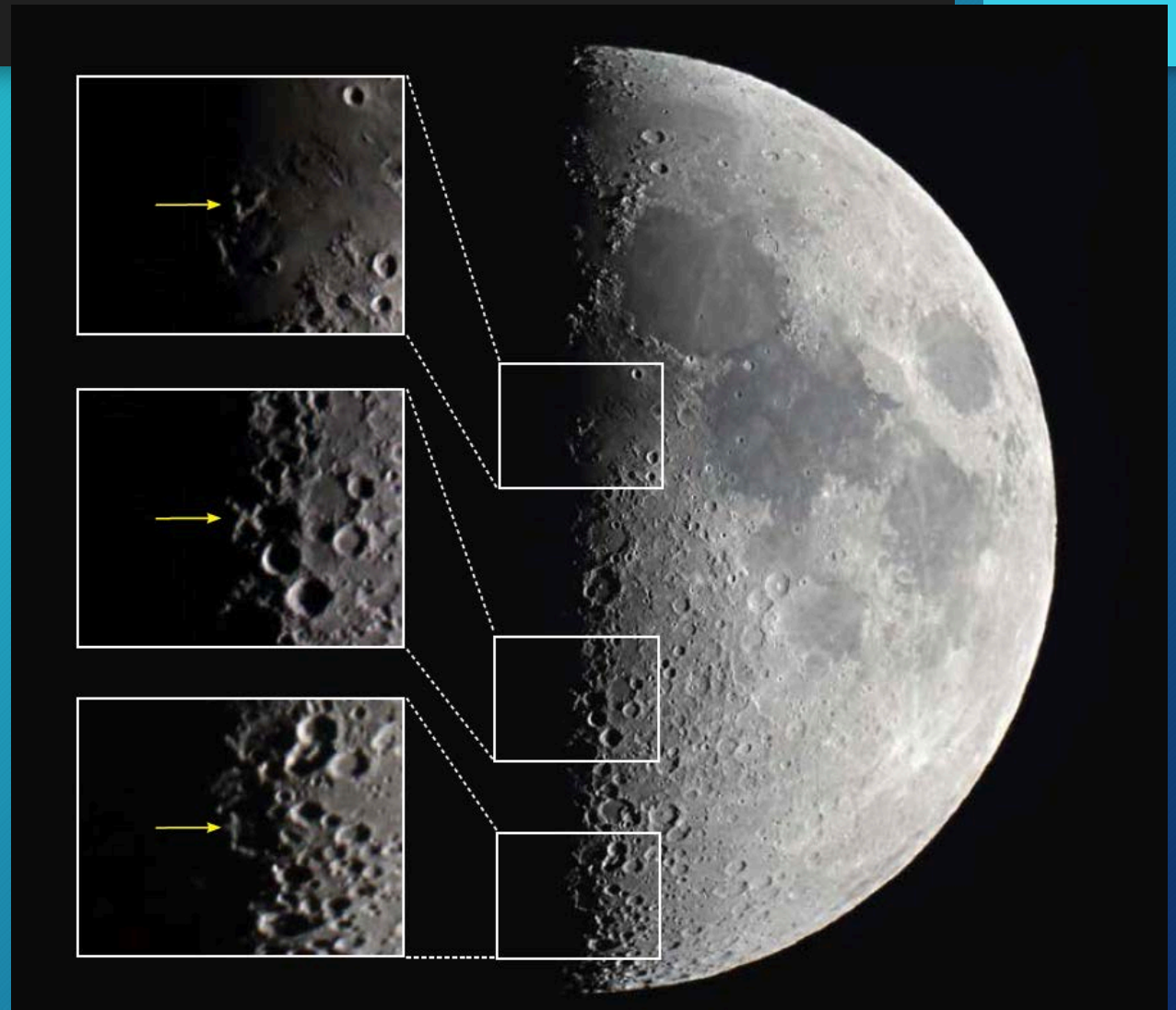
Le X, le V et le L Lunaire

30

Le X lunaire apparaît le long du terminateur un peu avant le premier quartier de Lune. Il n'est donc visible qu'aux alentours du 7^{ème} jour de lunaison pendant un laps de temps assez court.

De plus en un lieu d'observation donné il n'est visible que quelques fois dans l'année (entre 2 et 5) ce qui pose un challenge intéressant si la météo nous le permet.

Voir mon exposé sur le X Lunaire pour les détails.



Le W, le PHI et trace de sabot de bélier

31

- Le moment le plus intéressant pour observer cette zone proche des cratères Ukert et Pallas est au troisième quart de phase de la lune.
- Cela signifie qu'il faut s'installer pour l'observation très tôt le matin. La formation pyroclastique³¹ prend une forme des plus intéressantes un seul jour par mois et, malheureusement, pas tous les mois. En raison de la libration de la lune, la lumière du soleil frappe la formation légèrement différemment le meilleur jour d'observation et, par conséquent, les vues présentées sont incohérentes.
- L'effet est mieux visible lorsque le terminateur est à environ 50 km à l'est de la formation.



Les 3 K

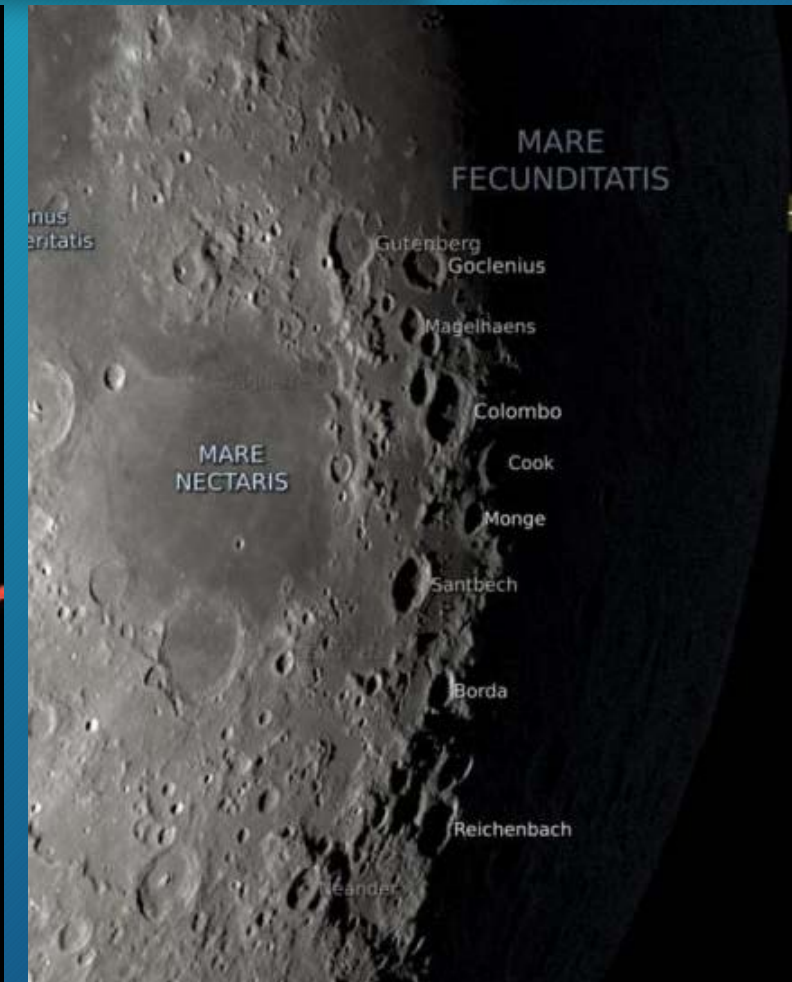
32

Premier K.

Effet clair-obscur au terminateur sur la partie sud-est de la lune. Un grand et évident 'K' majuscule. A gauche photo faite un télescope de 90 mm, à droite image extraite du site de la NASA.

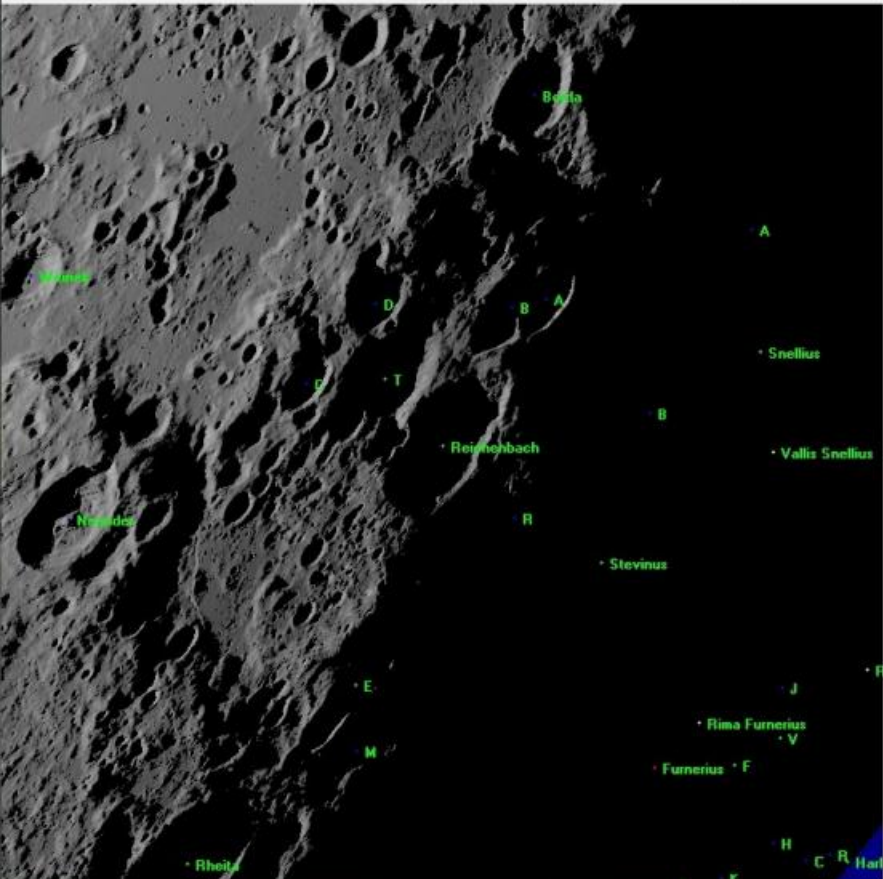
Coordonnées :

Angle solaire = 1.1155° sur le "K" à 47.950°E 30.480°S



Simulation avec LTVT

33



Lunar Terminator Visualization Tool

Time of Observation: 9/04/2023 04:00:00 UT

Location: 750x750

Computed Geometry for Moon

Sub-observer Point: Longitude: -5.214, Latitude: 2.383

Sub-solar Point: Longitude: -41.017, Latitude: -0.444

DEM's: Display in 3D Norm Hi Lo Const

Colong = 131.017 % Illuminated = 90.499

MT = 131.017°W ET = 48.983°E

Moon Display: Cartographic View

Min Size: 25 Draw circles Mark center

LRO WAC GLOBAL 64P LRO Topography LRO Color Shaded Relief

Gamma: 1.0 Zoom: 10.0 Rot: 0 Grid: 0

Mouse Position: X = 0.6967 Y = -0.5077 Map: 97C3 / R59

Longitude = 47.66°E Latitude = 29.09°S

Sun is at 1.37° altitude and 270.26° azimuth

Height = 1738.066 km

LTVT Moon Event Predictor v0.11

Target Event: 9/04/2023 04:00:00 UT

Colongitude Mode Sun Altitude Mode

Longitude: 47.95 Sun elevation: 1.1155 deg Search step: 60.0 minutes

Latitude: -30.48 Sun azimuth: 270.1413 deg Allowable Azimuth Error: 5.0 deg Geocentric Observer

Start Date: 1/04/2023 End Date: 1/04/2024 Filter Output Hint: use CTRL-TAB to return to main window

Searching for Sun Angle = 1.1155° over feature at 47.950°E 30.480°S

Moon librations, elongation and percent illumination calculated for a geocentric observer

Date	Time UT	Sun Angle		Sub-Solar Point		Librations		Elong.	Phase %Illum.	Age
		Altitude	Azimuth	Colong	Lat.	Long.	Lat.			
9/04/2023	03:59:58	1.1155	270.1417	131.017	-0.444	-5.214	2.383	144.009	90.499	18.442 **
8/05/2023	15:09:54	1.1155	271.0853	130.538	0.369	-3.414	5.273	142.526	89.727	18.456 **
7/06/2023	01:43:44	1.1155	271.8933	130.128	1.065	-0.872	6.606	140.077	88.395	18.410 **
6/07/2023	12:14:29	1.1155	272.3612	129.890	1.468	2.615	5.890	137.275	86.786	18.318 **
4/08/2023	23:13:41	1.1155	272.3726	129.895	1.470	5.269	3.331	134.755	85.264	18.196 **
3/09/2023	11:05:58	1.1155	271.9187	130.115	1.087	6.772	-0.221	132.995	84.162	18.061 **
3/10/2023	00:04:37	1.1155	271.1058	130.528	0.387	6.958	-3.657	132.266	83.698	17.934 **
1/11/2023	14:07:41	1.1155	270.1445	131.015	-0.441	5.970	-6.009	132.673	83.961	17.842 **
1/12/2023	04:56:01	1.1155	269.3084	131.439	-1.162	4.056	-6.709	134.188	84.920	17.812 **
30/12/2023	19:55:56	1.1155	268.8547	131.669	-1.553	1.510	-5.664	136.616	86.403	17.850 **
29/01/2024	10:28:55	1.1155	268.9282	131.632	-1.489	-1.272	-3.218	139.538	88.100	17.939 **
28/02/2024	00:05:01	1.1155	269.5019	131.341	-0.995	-3.780	-0.003	142.332	89.629	18.046 **
28/03/2024	12:33:03	1.1155	270.3922	130.890	-0.228	-5.474	3.212	144.346	90.673	18.148 **

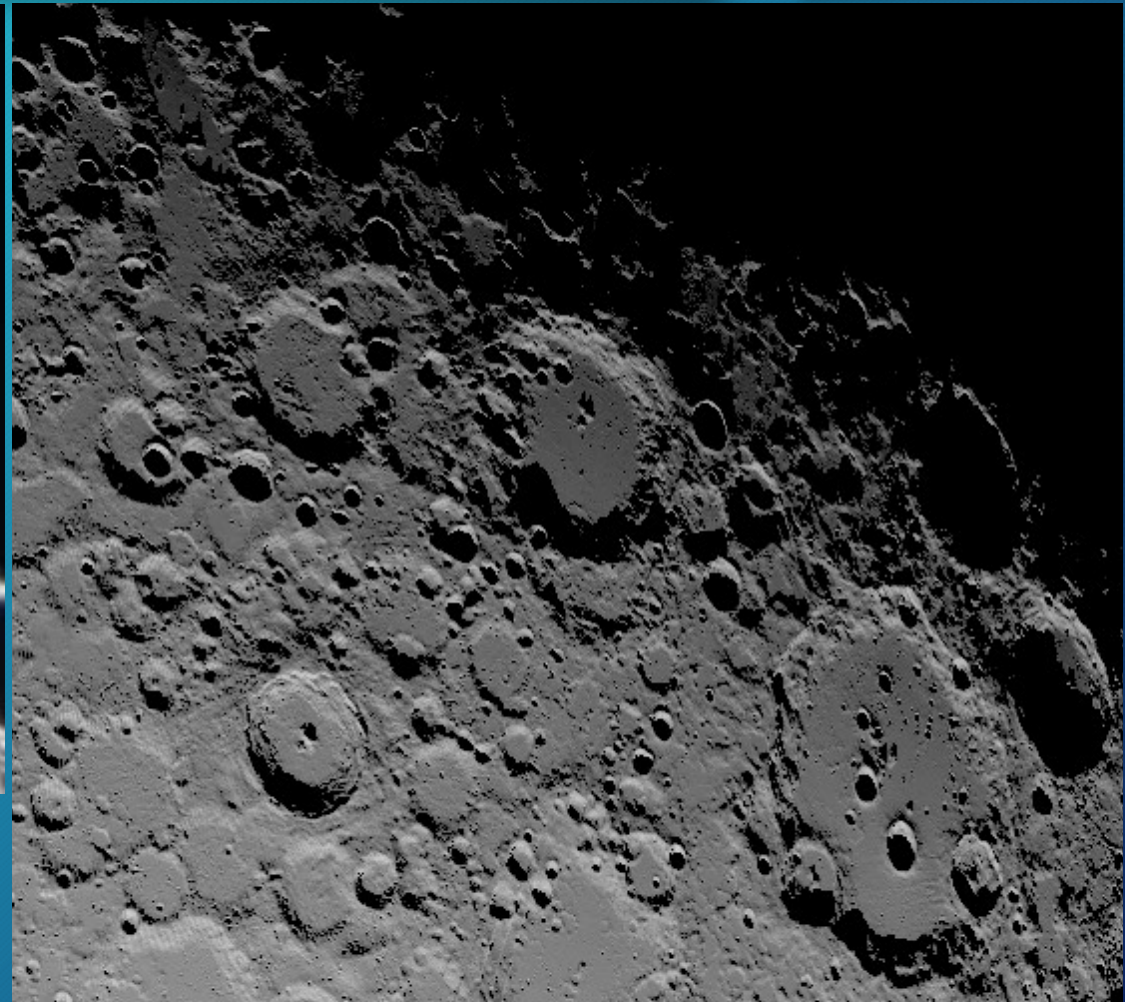
* = Target feature on visible disk
+ = Azimuth of Sun within 5.00° of target (= 270.141°)

*** search completed ***

Les 3 K

34

- Deuxième K.
- A l'EST de Longomontanus
- Coordonnées :
- Angle solaire = 4.2875°
sur le "K" à 22.940°W
 49.730°S
- Le 31 Mars 18h18 UT



Le 3 ème K. Une rainure dans le fond du cratère Gassendi.

Taille: Dimension: 111.00x110.00Km

Hauteur: 1850.0m Rapport Hauteur/Longueur: 0.0169

Description: Formation circulaire située sur la rive Nord de Mare Humorum. Versants escarpés au Nord, engloutis au Sud dans Mare Humorum et portant le couple Gasendi A & B au Nord. Muraille plus élevée à l'Ouest et engloutie au Sud dans Mare Humorum. Fond plat immense parcouru par Rimae Gassendi. Anneau montagneux interne. Montagne centrale double de 1200 m. Monticules, craterlets et lignes de crête.

Observation: Taille apparente : 59.56"

A observer: Trois jours après le Premier Quartier ou Deux jours après le Dernier Quartier. Instrument minimal: Jumelles x 10

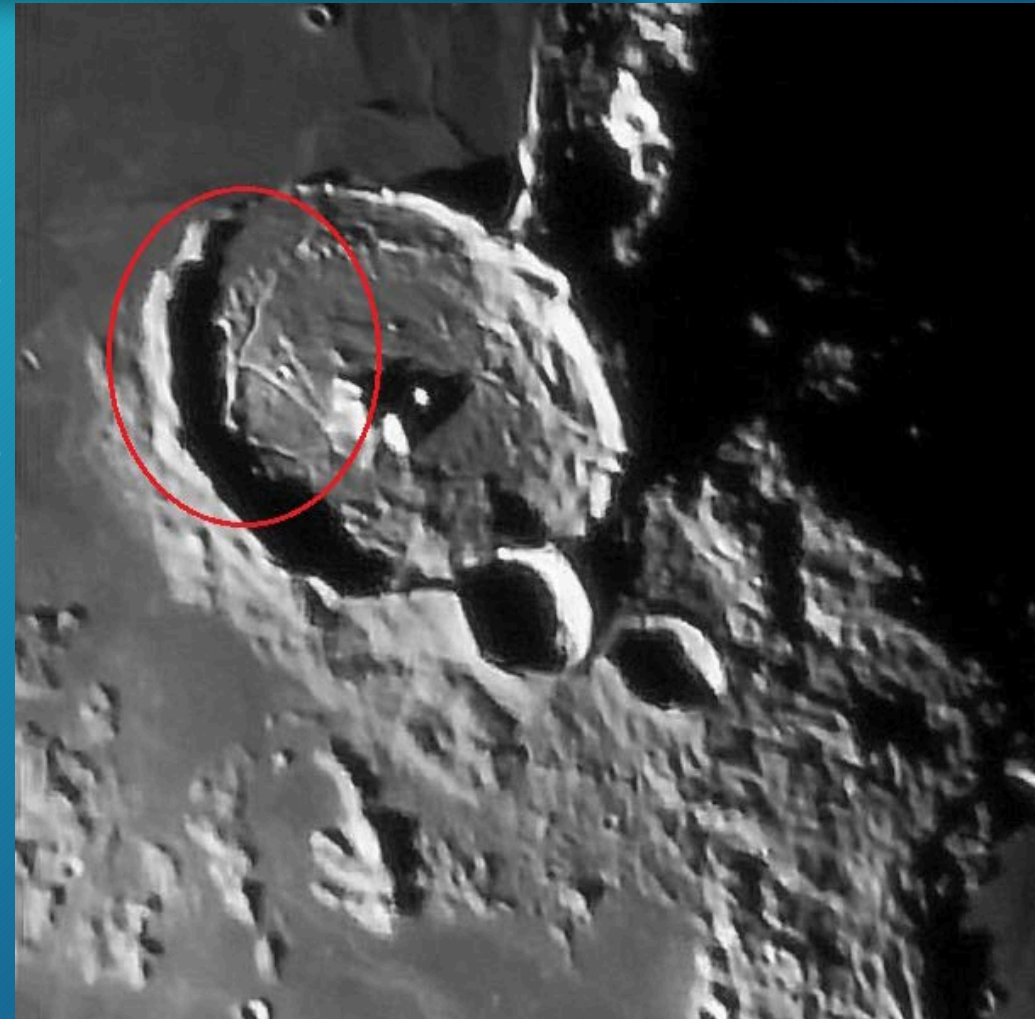
Position:

Longitude: 39.964° Ouest

Latitude: 17.555° Sud

Quadrant: Sud-Ouest

Région: Secteur de la Mer des Humeurs



Rayons solaires

36

- Les rayons du lever et du coucher du soleil sont des rayons de lumière qui brillent à travers les fentes des parois des cratères et des montagnes pour illuminer une bande de la surface lunaire. Ils ne se produisent qu'à des angles d'éclairage très faibles, donc au lever ou au coucher du soleil. Ils ne doivent pas être confondus avec les rayons lumineux du cratère (Tycho) qui sont mieux vus à la pleine lune.
- De nombreux rayons de lever et de coucher du soleil sont des illuminations de forme triangulaire.
- Ces rayons ne sont pas des phénomènes rigoureusement définis. Il est plus raisonnable d'appeler un effet d'éclairage dont la longueur est dix fois sa largeur moyenne, ou qui traverse 3° de longitude tout en étant inférieur en moyenne à $1/4^\circ$ de largeur de latitude. Ces critères décrivent un événement d'apparence assez rare et qui justifie une attention particulière pour les observer.

Rayons solaires

37

- Ces illuminations inhabituelles sont mentionnées dans les livres et articles publiés de nombreux observateurs lunaires classiques, tels que Neison, Kreiger, Elgar, Birt, Goodacre et Wilkins, entre autres. Par conséquent, la grande majorité d'entre eux ont été "découverts" il y a plus d'un demi-siècle.
- Quelques rayons connus :
- Barrow Ray
Un mince mais long rayon de lumière qui traverse le sol de Barrow au lever du soleil. Donald Qualls a fourni la première image.
- Curtius Ray
Un rayon mentionné par d'autres observateurs mais apparemment imagé pour la première fois par Donald Qualls, ce rayon apparaît à un éclairage un peu plus élevé que le rayon moyen. Au lever du soleil, la lumière brille à travers une fente dans le mur ouest, créant une tache triangulaire d'illumination à travers le fond du cratère et le bord est.
- Gemma Frisius Ray
Ce rayon est le résultat d'une rupture dans le mur oriental de ce cratère des hautes terres du sud, qui permet à un rayon de lumière de briller à travers le fond du cratère et d'illuminer les trois cratères plus petits sur le bord ouest de Gemma Fisius. Quelques très petites crêtes - seulement plusieurs pieds de hauteur ! - faire en sorte que ce rayon ait quelques bandes sombres à peu près perpendiculaires au rayon.
- Halley Ray
Signalé pour la première fois par Akkana Peck, le rayon Halley se produit au lever du soleil et envoie un pic de lumière à travers le fond du cratère.

- **Hesiodus/Pitatus Double Ray :**
Popularisé par un article dans *Sky & Telescope*, juillet 1996 sur l'observation de Phillip Koch de Las Vegas, Nevada ; cet article a peut-être déclenché le regain d'intérêt pour les rayons du lever et du coucher du soleil que nous avons vu ces dernières années. Le mur entre ces deux cratères présente une fente profonde. Au lever du soleil, un rayon traverse le sol d'Hésiode. Au coucher du soleil, un rayon traverse Pitatus. Ce dernier événement semble être très sensible à la latitude solaire - je ne l'ai vu qu'une fois sur cinq essais. L'enluminure d'Hésiode a été mentionnée par Birt. Jay Reynolds Freeman a apparemment prédit l'apparition d'un rayon Pitatus avant qu'il ne soit observé.
- **Hypatia Double Ray**
Découvert par l'expert observateur lunaire Akkana Peck, ce double rayon est formé par une fente dans le mur oriental d'Hypatia, qui crée un rayon brillant sur son sol. Un deuxième rayon brille à travers une fente dans le mur ouest et tombe sur le terrain à l'ouest du cratère.
- **Maurolycus Ray**
Au coucher du soleil, un rayon de lumière se projette du mur oriental vers le pic central du cratère.
- **Ptolemaeus Triple Ray**
Le Ptolemaeus Triple Ray a d'abord été porté à l'attention de l'auteur par John Cassella de Sierra Vista, Arizona. Au lever du soleil, trois puits d'illumination s'étendent sur le sol de Ptolemaeus, qui reste autrement dans l'obscurité. Ces rayons illuminent le terrain légèrement vallonné de la Formation de Cayley et offrent une visibilité d'un relief extrêmement fin. Goodacre mentionne les fentes sans attirer l'attention sur le motif d'éclairage.

Ephémérides des observations possibles.

39

- En raison des critères de faible angle du soleil sur une caractéristique, il est possible d'utiliser le programme LTVT pour simuler la présence de ces rayons.
- On peut générer des prédictions pour ces rayons, en utilisant leurs propres coordonnées pour une détermination plus précise du moment où le rayon lumineux sera visible. Par exemple, un rapport du rayon Mercator du lever du soleil a été rapporté par Jane Houston Jones le 21 avril 2001 à 6h00 TU. Ses coordonnées ont été données à 122,30 degrés de longitude ouest et 37,57 degrés de latitude nord.
- Il faut d'abord calculer l'observation en utilisant ses coordonnées pour trouver l'altitude solaire au moment de l'observation.
- Liste de rayons observables : : www.lunar-occultations.com/rlo/rays/rays.htm

La ville de Franz von Gruithuisen

40

- Franz von Gruithuisen était un médecin allemand bavarois, un professeur d'université, un astronome et un naturaliste. Il naquit en 1774 au château d'Altenberg, et décède en 1852.
- Il servit d'abord comme chirurgien dans l'armée autrichienne, puis professa l'histoire naturelle à l'école de médecine de Munich, et accepta en 1826 la chaire d'astronomie dans l'université de cette ville.
- Il est à l'origine de la théorie de l'impact de la formation des cratères lunaires.
- On lui doit aussi d'intéressantes recherches microscopiques, et on lui attribue la première idée de la lithotritie*. On connaît surtout ses travaux sur la Lune, à la surface de laquelle (dans le Sinus Aestum, au Nord du cratère Schröter) il croyait avoir trouvé les traces d'une ville qu'il avait nommée Wallwerk.
- Le 12 juillet 1822, en utilisant sa lunette de 2,4 pouces avec un grossissement de 90 tout en regardant le croissant de lune, il repère une ville nommée Wallwerk (« cité lunaire » de 25 kilomètres de large du nord au sud témoin d'une grande civilisation). Cette ville se situe au nord du cratère Schröter sur les rives du Sinus Medii.. Il était tellement submergé par l'émotion que ses mains tremblaient trop pour faire un dessin. Alors il écrit : 'A la première vue de cet objet, j'ai cru que je regardais du haut d'une montagne escarpée, à travers tout l'océan d'air bouillonnant, et que j'avais la perspective à vol d'oiseau d'une ville devant moi.'

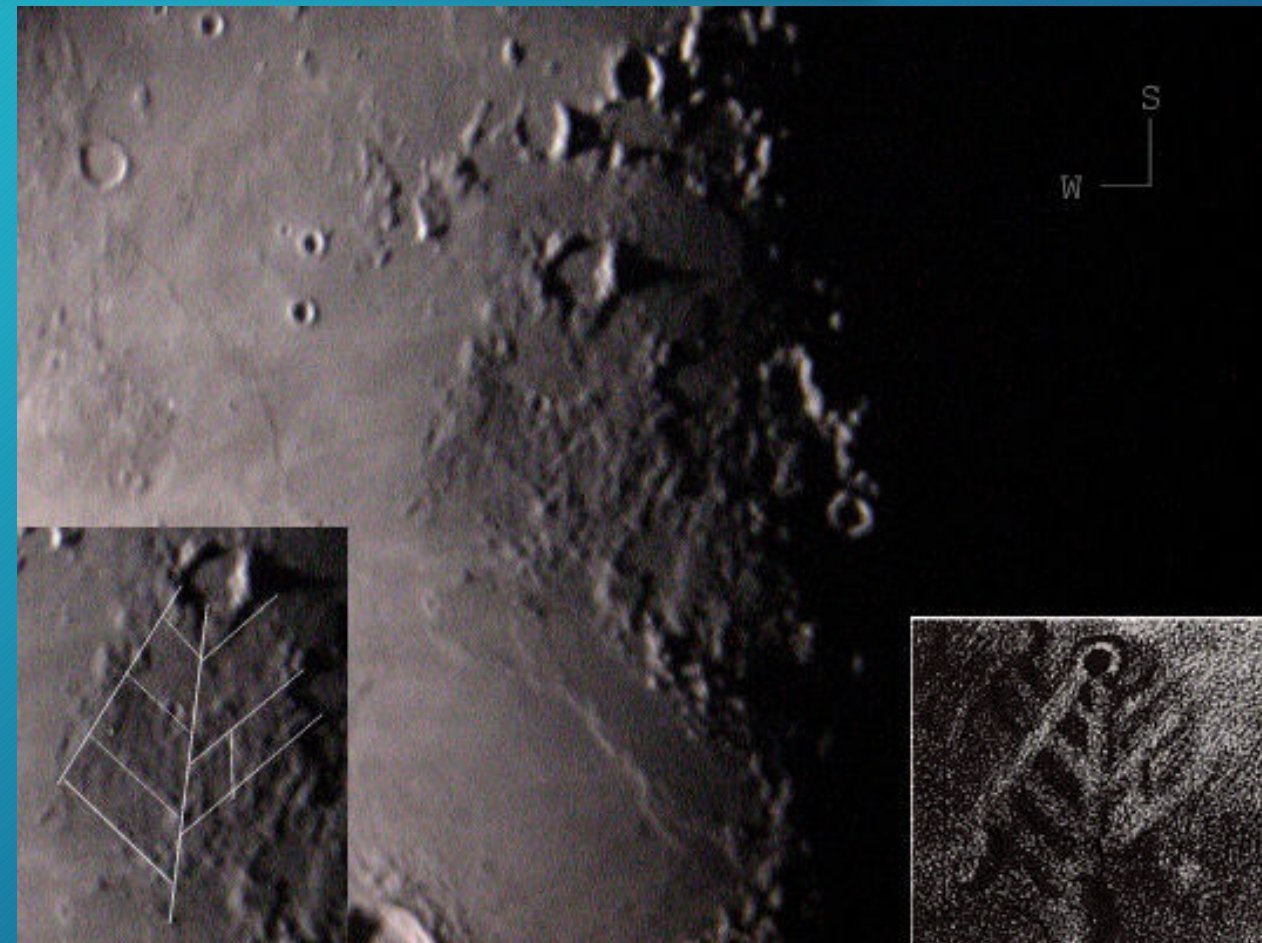
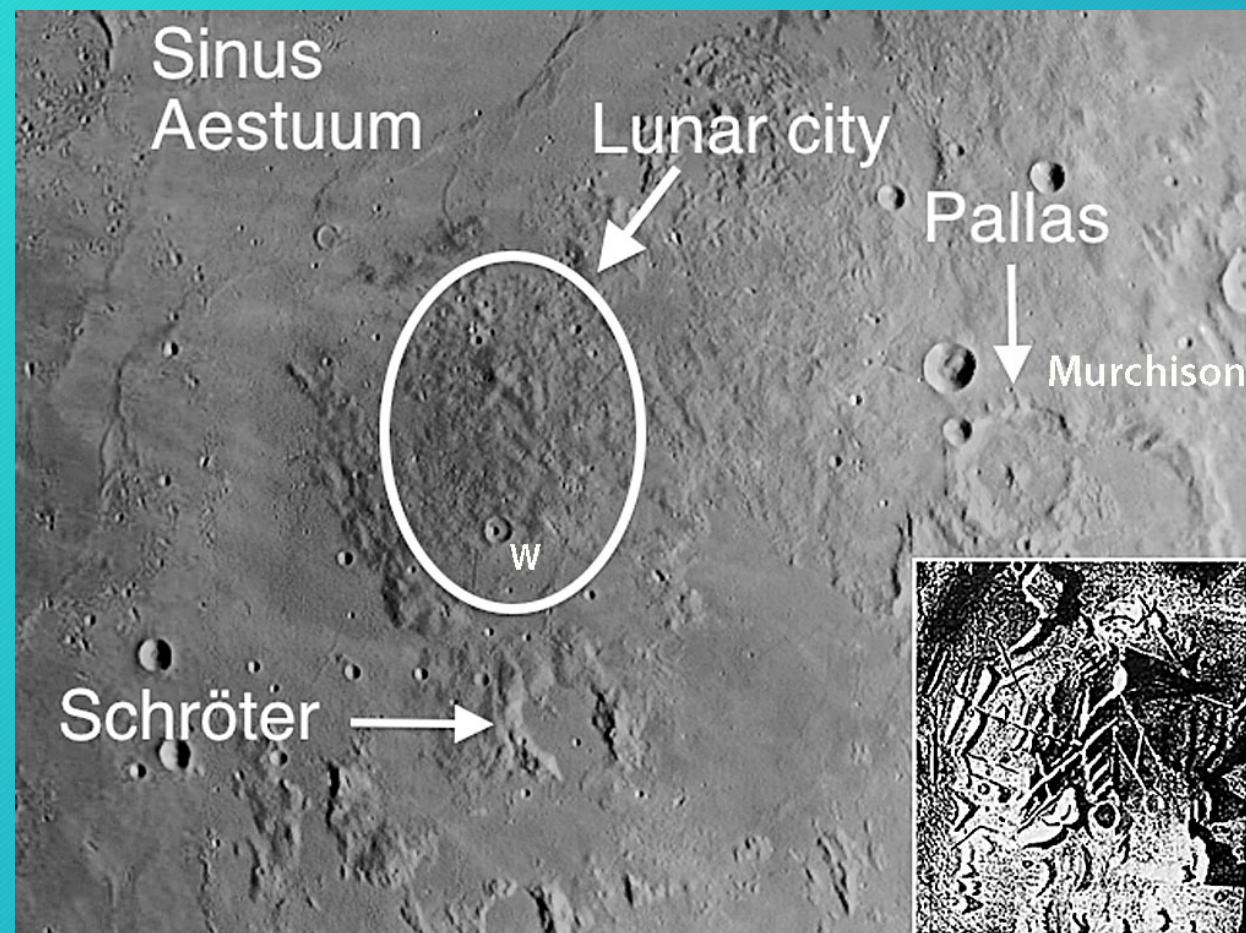
* *La lithotripsie ou lithotritie (du grec lithos, « pierre » et du latin terere « broyer ») est l'ensemble des techniques utilisées pour éliminer des calculs (rénaux, vésicaux ou biliaires et lithiases salivaires) ou des calcifications (artères coronaires). Jean-Jacques-Joseph Leroy d'Etiolles construit le premier lithotriteur et, en 1823, le docteur Jean Civiale l'applique avec succès sur le vivant.*

Une ville entière sur la Lune ?

41

- Le Wallwerk avait un mur principal de 8 Kms de long qui allait exactement du nord au sud. De courts murs parallèles 'comme les veines d'un aulne ou d'une feuille de rose' s'en détachent à des angles d'exactly 45 et 90 degrés. De plus, la ville se trouvait exactement dans le méridien de nutation de l'axe de la lune. Aucun doute là-dessus - c'était l'œuvre d'intelligents Sélénites. Il publie à partir de 1824 ses découvertes.
- En fait des chaînes de montagne se coupant à angle droit et des superpositions d'éjectas faisaient penser au baron Gruithuisen à des « constructions colossales et des rues » !
- Situation de la "ville" : Le cratère SCHROTER est une formation assez grande, avec une bordure manquante au Sud. C'est dans la région au nord de cet objet, qui regorge de petites collines et de crêtes basses, que Gruithuisen fit ça découverte.
- Cette formation très remarquable composée d'un certain nombre de rangées parallèles de collines se ramifiant à partir d'une vallée centrale à un angle de 45 degrés, représenté par une dépression entre deux longues crêtes allant du nord au sud. Les creux régulièrement disposés entre les collines et la vallée longitudinale suggéraient à son imagination fertile qu'il avait enfin trouvé une véritable ville sur la lune peut-être la métropole des Subvolvani de Kepler, censés habiter cet hémisphère de notre satellite qui fait face à la Terre. En tout cas, il était fermement convaincu que c'était l'œuvre d'êtres intelligents, et non due à des causes naturelles. Ce curieux arrangement de crêtes et de sillons, est en raison de la faible profondeur des collines et des vallées qui le composent, un objet très difficile à observer dans son intégralité, car il doit être vu lorsqu'il est proche du terminateur, et même alors l'azimut et la bonne altitude du soleil ne se combinent pas toujours pour offrir un aperçu satisfaisant de ses ramifications.
- La ville originale de Gruithuisen est centrée autour de 8°W 6°N (carte 32 de Rukl), NNW de Schroter.
- Il semble que l'apparition éphémère puisse être mieux observée les jours 8-9 et 21-22 de lunaison.

Lunar city. A observer quand le soleil est à 4.6500°
d'altitude et la colongitude à 6.290°W 5.750°N



Eh oui, après la Terre plate voici la Lune creuse ! Elle a résonné comme une cloche.

43

- Entre 1972 et 1977, des sismomètres installés sur la lune par les missions Apollo ont enregistré des tremblements de lune. La Lune fut alors décrite comme « sonnante comme une cloche » pendant ces épisodes, et plus particulièrement ceux dont l'épicentre était peu profonds.
- Cette phrase a été attirée à l'attention du public en mars 1970 dans un article de la revue Popular Science. Quand Apollo 12 a délibérément fait s'écraser sur la surface de la Lune l'étage de remontée de son module lunaire, il a été déclaré que la Lune avait résonné pendant une heure, conduisant à des discussions autour de l'idée qu'elle aurait été creuse comme une cloche.
- Des expériences ultérieures de sismologie lunaire ont depuis lors montré que la Lune est le siège de séismes peu profonds qui se comportent très différemment des séismes terrestres à cause de différence dans la texture, le type et la densité des couches des deux corps célestes.

Tremblements de terre, vibrations lunaires

44

- En fait, sur Terre, les vibrations dues aux tremblements de terre durent généralement entre 30 et 120 secondes, ce qui est largement dû à la quantité d'eau présente sur notre planète: *«Quand l'énergie se propage, [la Terre] se comporte comme une éponge en mousse: elle étouffe les vibrations.»*
- En revanche, sur la Lune, les vibrations produites par la NASA ont toutes duré plus de dix minutes, ce qui est principalement dû à la faible quantité d'eau présente sur le satellite. Il convient d'ajouter que l'eau s'y trouve majoritairement sous la forme d'une glace plus sèche et plus rigide que celle que l'on peut trouver sur Terre. Cela permet aux vibrations de résonner plus longtemps et avec davantage d'ampleur... ce qui n'a rien à voir avec le fait que la Lune soit creuse.

- J'espère vous avoir fait découvrir quelques formations intéressantes ainsi que des clairs-obscurs peu connus accompagnés d'effets de lumière solaire.
- N'hésitez pas à observer la Lune, la pollution lumineuse ne trahit pas sa beauté et le spectacle évolue au gré du temps tous les jours et même pendant une soirée d'observation.
- Il existe beaucoup d'ouvrages papier sur le sujet et énormément d'infos aussi sur Internet, documentation, articles ou logiciels : il suffit de chercher un peu !

Sources

- Infos et revues mensuelles spécifiques à l'observation lunaire.
- <https://alpo-astronomy.org/gallery3/index.php/Lunar>
- <https://alpo-astronomy.org/gallery3/index.php/Lunar/The-Lunar-Observer>
- Rayons solaires
- www.lunar-occultations.com/rlo/rays/rays.htm
- Atlas photographique de Jérôme Grenier.
- <http://www.astrosurf.com/grenier/>
- Wiki lunaire
- https://the-moon.us/wiki/Special_Features_Lists
- Clairs-obscur
- <https://marysastronomyblogs.blogspot.com/2023/01/popular-clair-obscur-effects-times-for.html>
- Formations et pareidolie
- <https://skyandtelescope.org/astronomy-news/pleasures-of-lunar-pareidolia/>
- Sky at Night magazine
- <https://www.skyatnightmagazine.com/advice/skills/clair-obscur-effects-on-moon/>

Fin

47