

N° 138

AVRIL
2022

LE CIEL DE RHUYS



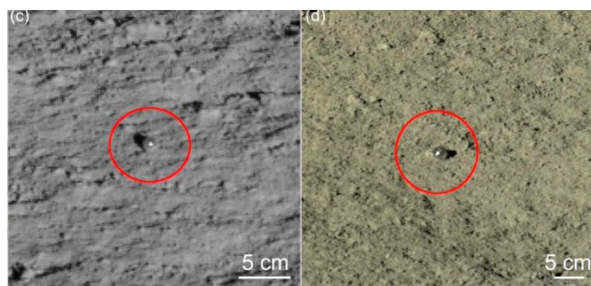
Des sphères de verre découvertes sur la face cachée de la Lune

Trouver du verre sur la Lune, même sur sa face cachée, cela n'a pas grand-chose de surprenant. Mais les sphères découvertes par la mission chinoise Yutu-2 sont d'un type un peu particulier. Plus grandes que celles identifiées jusqu'à présent. Et translucides.

La face cachée de la Lune n'en finit décidément pas de faire parler d'elle en ce moment. Alors qu'un objet non identifié vient de s'y écraser, les chercheurs aux manettes de la mission chinoise Yutu-2 -- la mission qui avait déjà pointé une substance étrange il y a presque deux ans et une mystérieuse forme cubique plus récemment -- annoncent y avoir découvert deux petites billes de verre translucide. Des sphères d'un diamètre compris entre 15 et 25 millimètres.

Du verre, les chercheurs en ont déjà trouvé sur la Lune. Le verre se forme en effet à partir de silicate, un matériau très présent sur notre satellite. Et à des températures élevées. Comme celles qui existent au cœur des volcans ou après des impacts de météorites. Mais jusqu'alors, la plupart des sphères de verre retrouvées sur la Lune présentaient un diamètre inférieur au millimètre ; même si des billes de 40 millimètres avaient été identifiées par la mission Apollo 16.

Des sphères de verre à étudier



Ces nouvelles billes pourraient avoir été formées à partir de verre volcanique, puis avoir été à nouveau fondues par un impact météoritique pour finir en surprenantes sphères vitreuses. Un peu comme les objets de la taille d'un caillou, les tektites, ces billes que les chercheurs connaissent bien sur Terre, pourraient même être assez communes sur la Lune.

Elles pourraient porter en elles des informations sur l'histoire de notre satellite : la composition de son manteau qu'il faudra étudier et les impacts qu'il a subis. Pourquoi pas en ciblant ces régions de la face cachée de la Lune pour prélever quelques échantillons ?

« la vraie lune avec ses océans, ses canaux, ses cratères et sa face cachée où d'ailleurs rien n'arrive... »

Claude ROY

Le ciel en Avril 2022

Sommaire:	Date	Heure	Description du phénomène
• Edito	aaaa mm jj	hh:mm	
• Le ciel du mois			
• Essaims, étoiles filantes,	2022 04 01	08:24	NOUVELLE LUNE
• Planètes	2022 04 03	01:10	CONJONCTION SUPÉRIEURE de Mercure avec le Soleil (dist. géoc. centre à centre = 1,0°)
• La Lune	2022 04 03	21:21	Rapprochement entre la Lune et Uranus (dist. topocentrique centre à centre = 0,9°)
• Carte du ciel	2022 04 05	03:41	Rapprochement entre Mars et Saturne (dist. topocentrique centre à centre = 0,3°)
• Ce trou noir pas comme les autres	2022 04 05	23:40	Début de l'occultation de 69-upsilon Tau (magn. = 4,28)
• Stonehenge	2022 04 06	00:25	Fin de l'occultation de 69-upsilon Tau (magn. = 4,28)
• Bibliographie	2022 04 07	07:27	Transits simultanés sur Jupiter : un satellite et deux ombres de satellites.
• Constellation du mois : La Grande Ourse	2022 04 07	21:11	Lune à l'apogée (distance géoc. = 404438 km)
• Légendes : La biche de Cérynie	2022 04 07	23:37	Rapprochement entre la Lune et M 35 (dist. topocentrique centre à centre = 2,0°)
• Le saviez-vous ?	2022 04 09	08:47	PREMIER QUARTIER DE LA LUNE
• Enigmes	2022 04 12	13:23	Opposition de l'astéroïde 8 Flora avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,530 UA; magn. = 9,8)
• La Lune au télescope	2022 04 12	16:54	Rapprochement entre Jupiter et Neptune (dist. topocentrique centre à centre = 0,1°)
• Des livres à lire	2022 04 13	00:36	Début de l'occultation de 46 Leo (magn. = 5,43)
	2022 04 13	01:45	Fin de l'occultation de 46 Leo (magn. = 5,43)
	2022 04 14	00:00	Mercure à son périhélie (distance au Soleil = 0,30750 UA)
	2022 04 16	12:29	Opposition de l'astéroïde 15 Eunomia avec le Soleil (dist. au Soleil = 3,134 UA; magn. = 9,8)
	2022 04 16	20:55	PLEINE LUNE

2022 04 17 00:00 JOUR DE PÂQUES

2022 04 18 05:46 Rapprochement entre Mercure et Uranus (dist. topocentrique centre à centre = 2,0°)

2022 04 19 17:16 Lune au périgée (distance géoc. = 365143 km)

2022 04 22 06:45 Début de l'occultation de 40-tau Sgr (magn. = 3,32)

2022 04 22 13:08 Pluie d'étoiles filantes : Lyrides (18 météores/heure au zénith; durée = 9,0 jours)

2022 04 23 04:23 Rapprochement entre la Lune et Pluton (dist. topocentrique centre à centre = 3,8°)

2022 04 23 13:56 DERNIER QUARTIER DE LA LUNE

2022 04 25 00:14 Rapprochement entre la Lune et Saturne (dist. topocentrique centre à centre = 4,9°)

2022 04 25 15:28 Comète 45P Honda-Mrkos-Pajdusakova à son périhélie (dist. au Soleil = 0,557 UA; magn. = 9,4)

2022 04 26 01:41 Rapprochement entre la Lune et Mars (dist. topocentrique centre à centre = 4,3°)

2022 04 26 01:56 Opposition de l'astéroïde 51 Nemausa avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,235 UA; magn. = 10,3)

2022 04 27 07:01 Rapprochement entre la Lune et Vénus (dist. topocentrique centre à centre = 4,3°)

2022 04 27 09:18 Rapprochement entre la Lune et Neptune (dist. topocentrique centre à centre = 4,2°)

2022 04 27 15:43 Rapprochement entre la Lune et Jupiter (dist. topocentrique centre à centre = 3,7°)

2022 04 27 21:14 Rapprochement entre Vénus et Neptune (dist. topocentrique centre à centre = 0,0°)

2022 04 29 05:26 Opposition de l'astéroïde 10 Hygiea avec le Soleil (dist. au Soleil = 2,803 UA; magn. = 9,3)

2022 04 29 12:00 PLUS GRANDE ÉLONGATION EST de Mercure (20,4°)

2022 04 30 05:25 Rapprochement entre Mercure et les Pléiades (dist. topocentrique centre à centre = 1,4°)

2022 04 30 22:28 NOUVELLE LUNE (éclipse partielle de Soleil non visible à Nantes)

2022 04 30 22:56 Rapprochement entre Vénus et Jupiter (dist. topocentrique centre à centre = 0,2°)

Etoiles filantes, essaims et comètes.

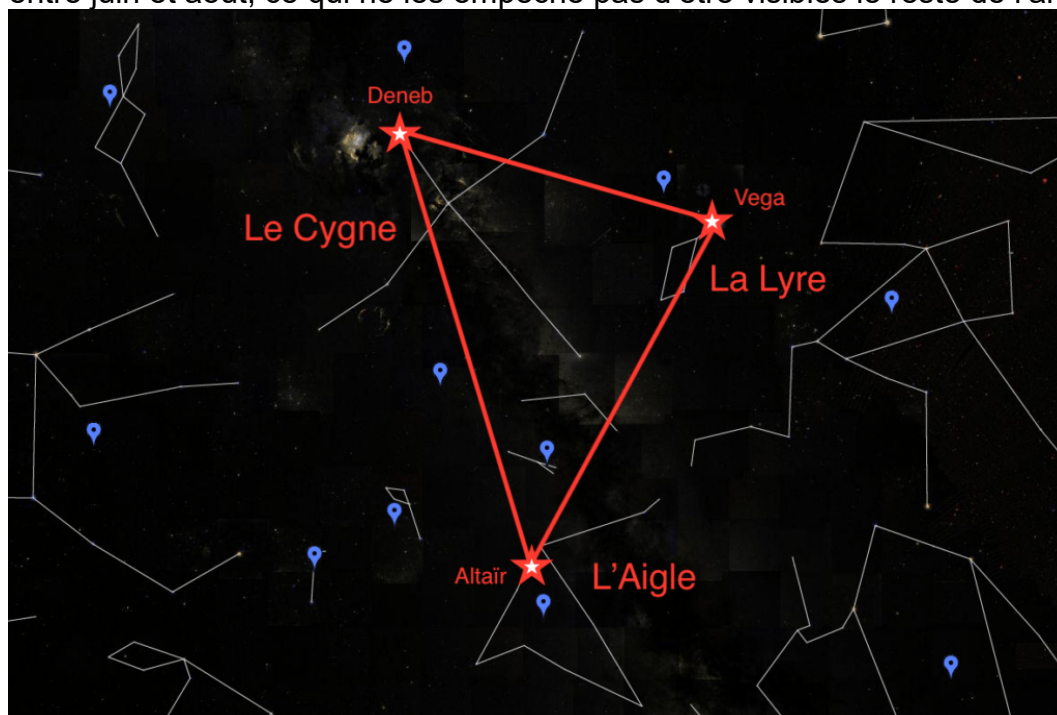
Les étoiles filantes des Lyrides

L'[essaim des Lyrides](#) connaît son maximum d'activité **le 22 avril 2022**. Cette pluie d'étoiles filantes est habituellement active entre le 21 et le 22 avril. Au pic d'activité, on compte environ 20 météores par heure.

Les météores sont à observer de préférence en début de nuit, en direction de la constellation de la Lyre, qui donne son nom aux Lyrides. Il faut pour cela chercher le « triangle d'été », formé par trois étoiles brillantes (Vega, Altair et Deneb).

L'origine des Lyrides est attribuée à une comète, C/1861 (Thatcher). Elle met 415 ans à faire le tour du Soleil.

L'essaim doit être visible en direction de la constellation de la Lyre. « *Vue de Paris, elle se lèvera vers le nord est* », explique Florent Deleflie, astronome à l'Observatoire de Paris, à Numerama. Pour la trouver, c'est assez simple : il faut chercher ce qu'on appelle le « *triangle d'été* », observable depuis notre hémisphère. Il est formé par trois étoiles, particulièrement brillantes entre juin et août, ce qui ne les empêche pas d'être visibles le reste de l'année.



Le Triangle d'été.

[Source : Capture d'écran Google Sky, annotations Numerama](#)

Ce triangle, presque isocèle, est aussi connu sous le nom des « Trois belles d'été ».

Pour trouver ce Triangle d'été, Florent Deleflie conseille de regarder « *plein est et bas sur l'horizon* ». Au fur et à mesure de la nuit, il faudra regarder de plus en plus haut pour apercevoir cette zone du ciel. Aux alentours de 4 heures du matin, l'étoile Vega sera aux « *deux tiers entre l'horizon et le zénith* » (le point situé à la verticale au-dessus de nos têtes). L'astronome recommande de privilégier, si possible, l'observation le soir. « *Ainsi, on regarde dans la même direction que celle où l'on va dans le système solaire* », explique-t-il.

L'essaim des Êta aquarides

[L'essaim des Êta aquarides](#) connaît un pic d'activité **le 6 mai 2022**. Ces météores sont généralement actifs entre le 19 avril et le 28 mai. On peut espérer voir entre 10 et 20 étoiles filantes par heure, au moment du pic d'activité.

Cette pluie de météores donne l'impression d'émerger de la constellation du Verseau, qu'on repère en cherchant le Grand carré de Pégase, formé de quatre étoiles. Les Êta aquarides tirent d'ailleurs leur nom d'une étoile, Eta Aquarii, située dans le Verseau.

Comme d'habitude avec les étoiles filantes, il vaut mieux éviter les lieux lumineux pour l'observation. Faites preuve de patience pour espérer voir les Êta aquarides.

[Source : Captures d'écran Google Sky, annotations Numerama](#)

Dans la constellation du Verseau, vous pouvez tenter de chercher l'étoile Eta Aquarii. Elle a donné son nom aux Êta aquarides, car leur radiant (l'endroit duquel les étoiles filantes semblent surgir dans le ciel) est proche de cette étoile.

L'essaim n'est pas connu pour son intensité : la Nasa indique qu'on peut espérer voir [entre 10 et 20 météores](#) au moment du pic d'activité. Il est possible de s'allonger pour regarder les Êta aquarides, situées plutôt haut dans le ciel.

Visibilité des planètes

Mercure : Visible le soir optimale le 29 avril

Vénus : brillante à l'aube (Sagittaire, Capricorne, Verseau)

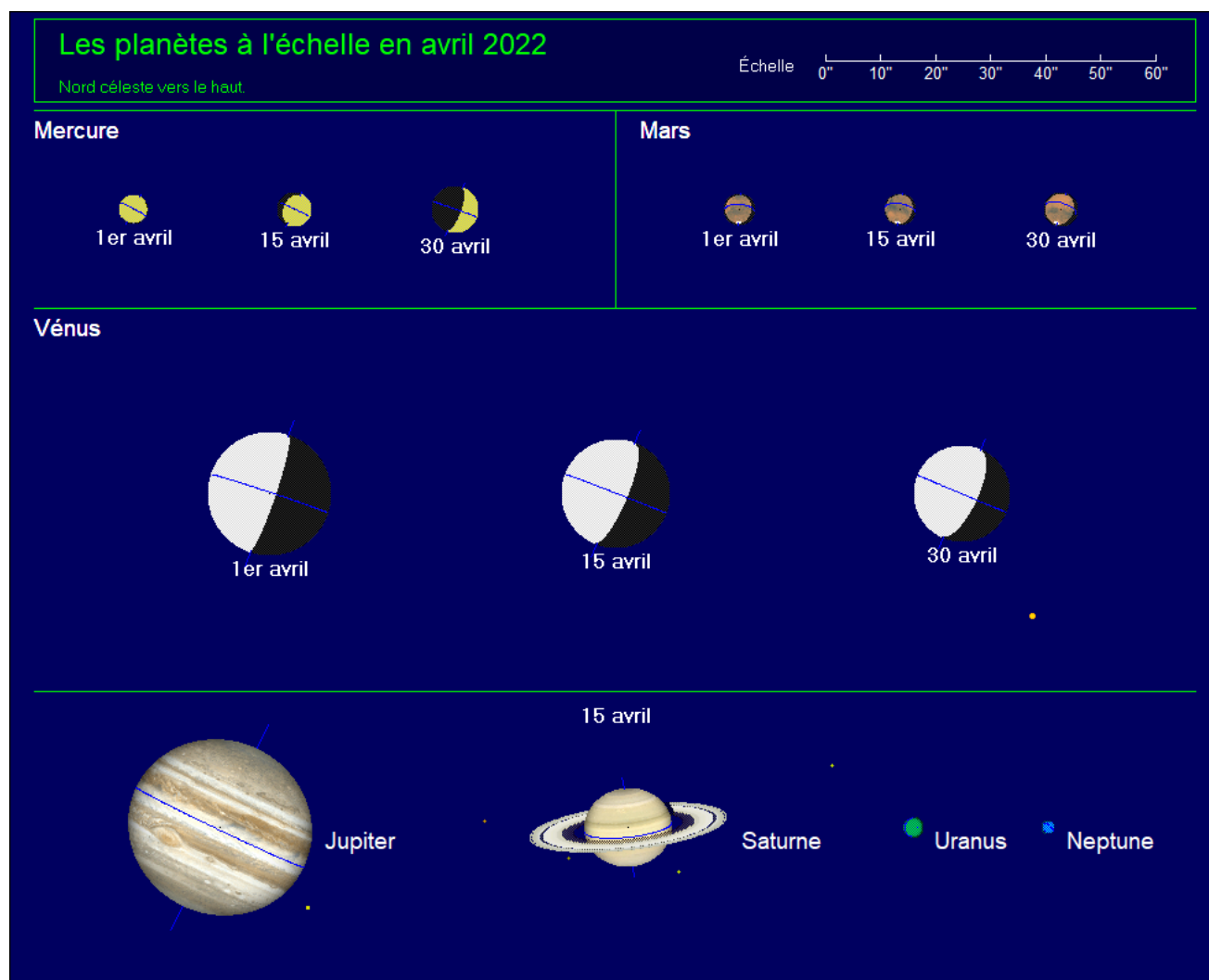
Mars : visible à l'aube mais basse

Jupiter : retour à l'aube mais basse (Verseau)

Saturne : belle apparition dans le ciel du soir

Uranus : inobservable (Bélier)

Neptune : visible le matin mais trop basse pour être observer



Système solaire géocentrique

Ptolémée, Héraclides, Tycho

Planète visée : Saturne

Système solaire héliocentrique

Copernic, Kepler, Newton

Orbites de Vénus jusqu'à Saturne

Cliquez sur une planète pour l'identifier.

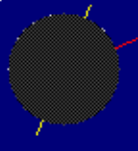
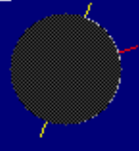
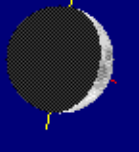
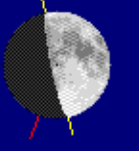
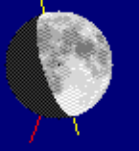
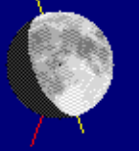
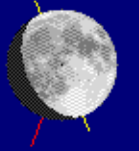
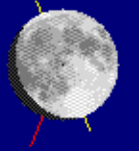
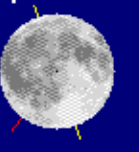
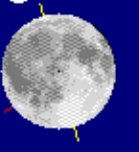
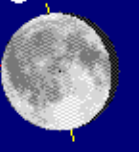
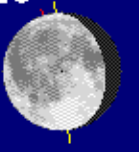
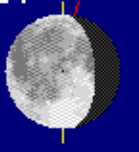
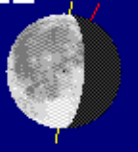
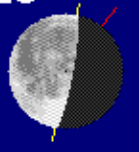
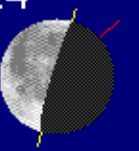
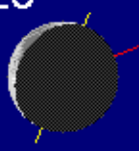
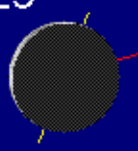
Le 2022 04 15 à 10:44:45,4 heure avancée

Coordonnées géocentriques
Longitude du Soleil = $25,37^\circ$
Longitude de Saturne = $323,25^\circ$
Élongation de Saturne = $62,12^\circ$ ☐

Phases lunaires pour avril 2022

Les phases sont affichées pour 0 h, heure avancée de Nantes. Les traits jaunes indiquent l'orientation des pôles lunaires.

Le trait rouge montre la direction de la libration. Sa longueur est proportionnelle à l'intensité de la libration. Le Nord lunaire est vers le haut.

Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
					1  NL à 08:24 HA	2 
3 	4 	5 	6 	7 	8 	9  PQ à 08:48 HA
10 	11 	12 	13 	14 	15 	16  PL à 20:55 HA
17 	18 	19 	20 	21 	22 	23  DQ à 13:56 HA
24 	25 	26 	27 	28 	29 	30  NL à 22:28 HA

Carte de la Lune (vue topocentrique)

Angle de position du pôle Nord = $18,81^\circ$

Angle de position du limbe éclairé = $294,32^\circ$

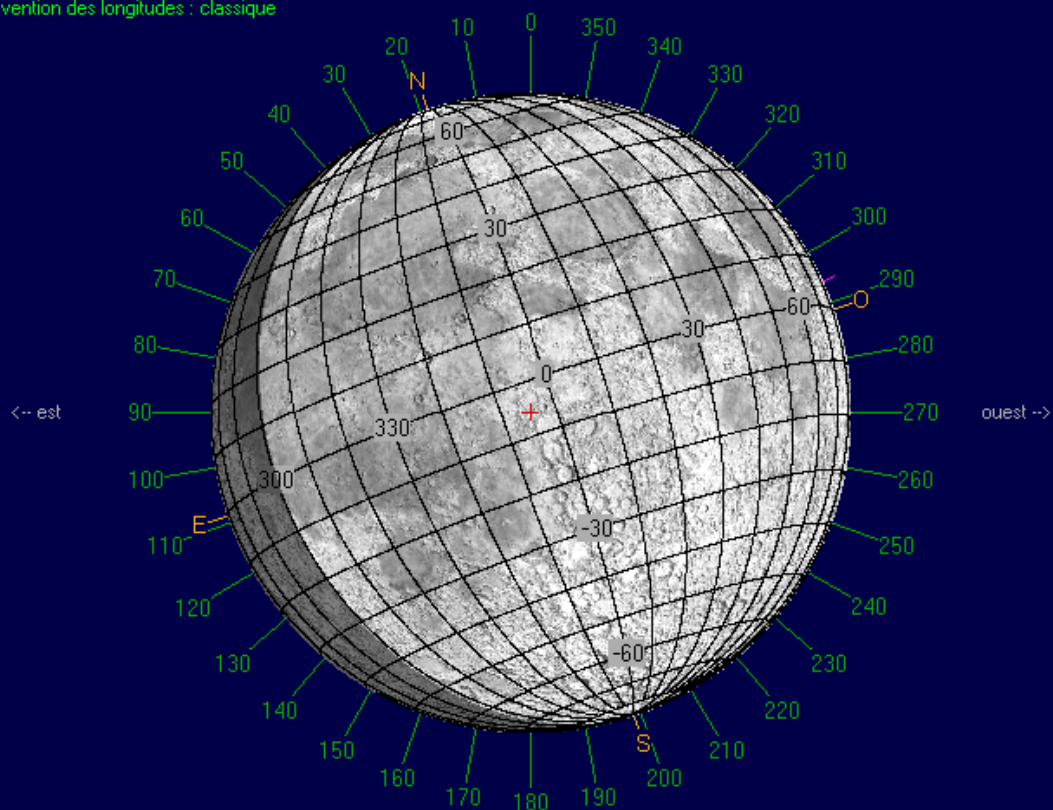
Pourcentage d'illumination = 90,54%

Convention des longitudes : classique

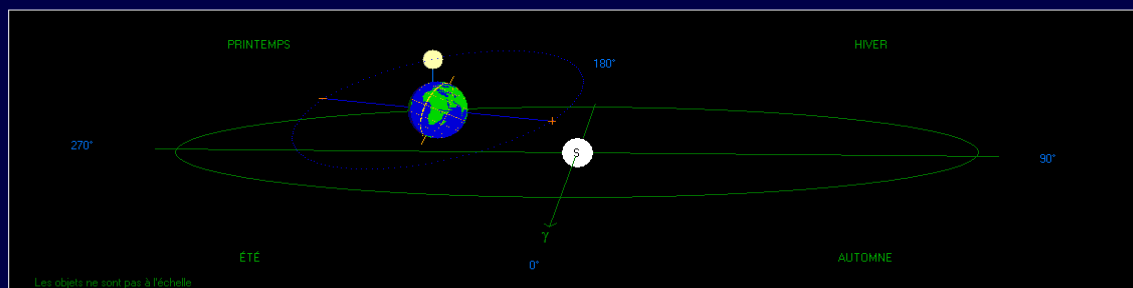
Longitude sélénographique du centre du disque = $355,28^\circ$

Latitude sélénographique du centre du disque = $-5,71^\circ$

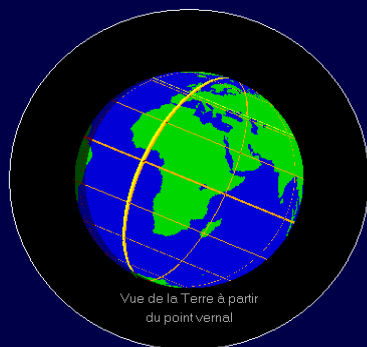
Longitude du terminateur du soleil levant = $300,90^\circ$



Système Soleil-Terre-Lune

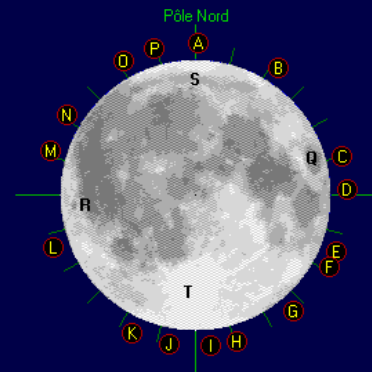
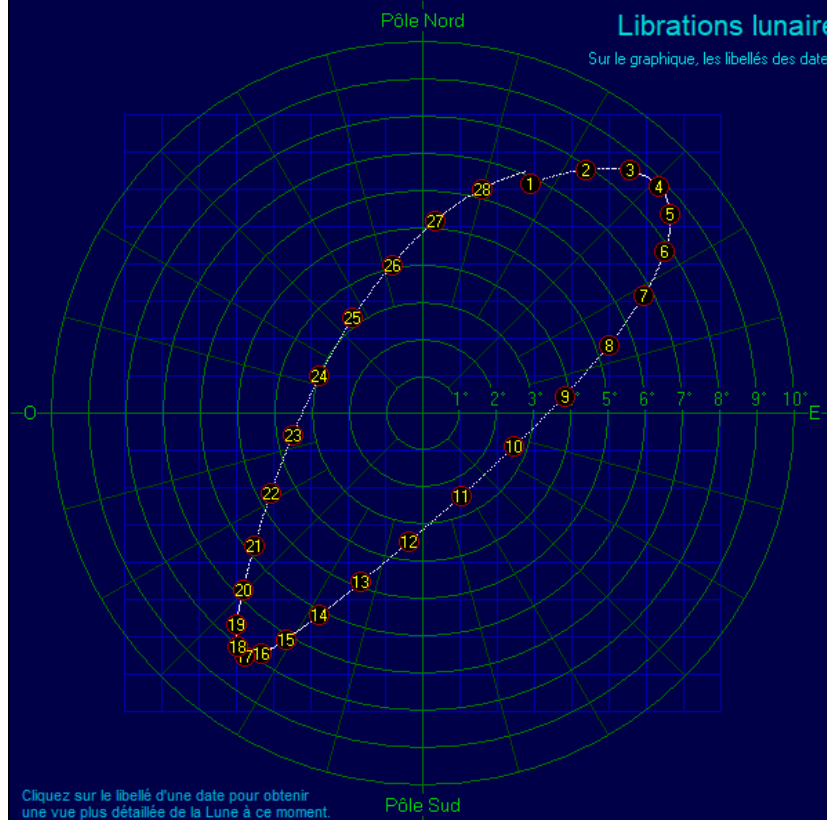


Les objets ne sont pas à l'échelle



Librations lunaires géocentriques en février 2022

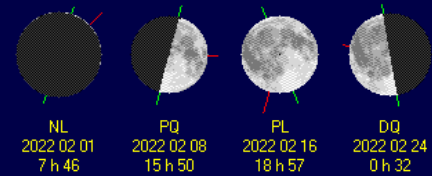
Sur le graphique, les libellés des dates correspondent au début de chaque jour, à 0 heure, heure avancée.



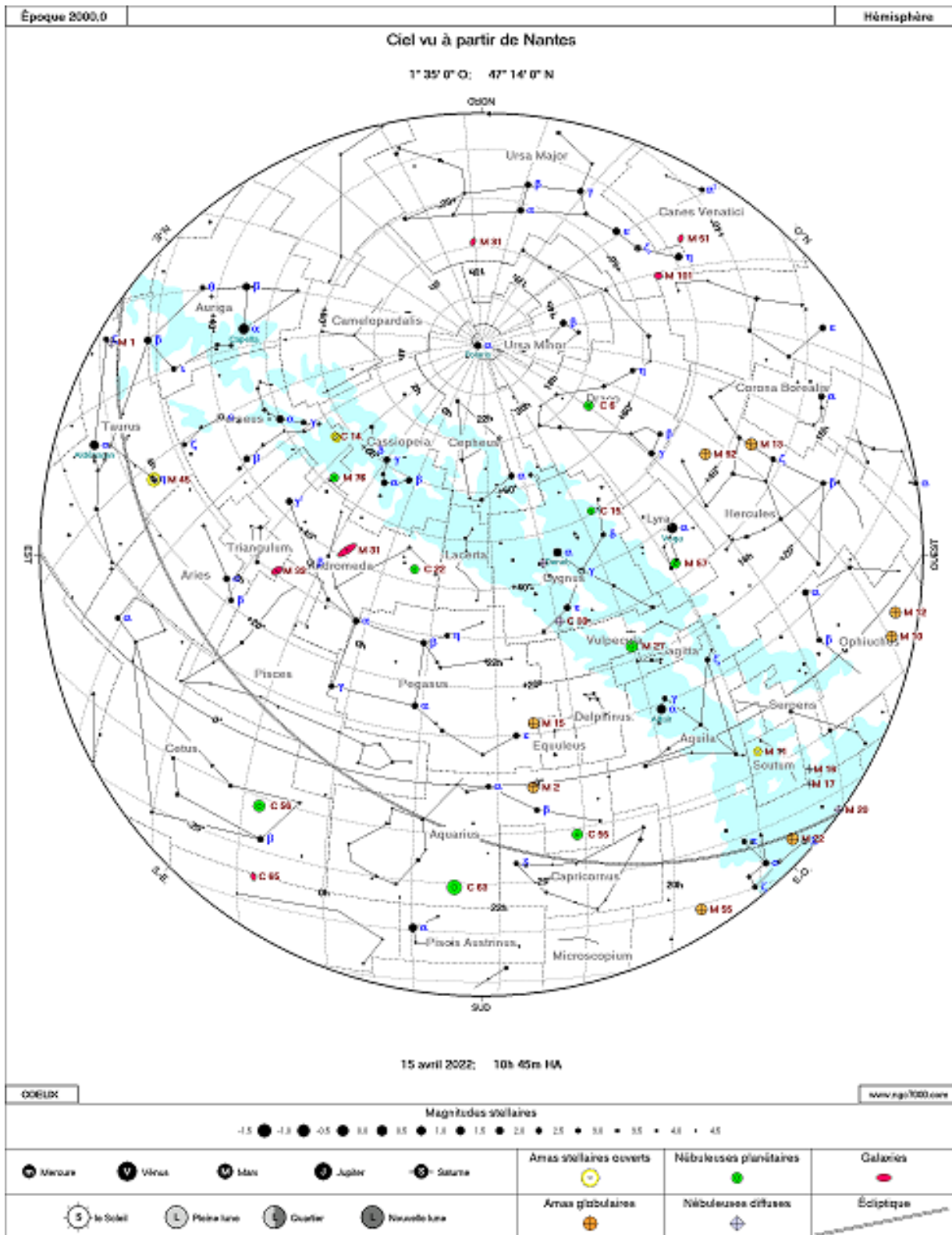
Formations proches du limbe lunaire

A : Peary	F : Humboldt	K : Hausen	P : Briançon
B : Mare Humboldt	G : Lyot	L : Mare Orientale	Q : Mare Crisium
C : Mare Marginis	H : Hale	M : Einstein	R : Grimaldi
D : Mare Smythii	I : Amundsen	N : Röntgen	S : Mare Frigoris
E : Curie	J : Drygalski	O : Volta	T : Tycho

Phases lunaires durant le mois en heure avancée



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.

Ce trou noir pas comme les autres

Lire la bio

Laurent Sacco

Journaliste

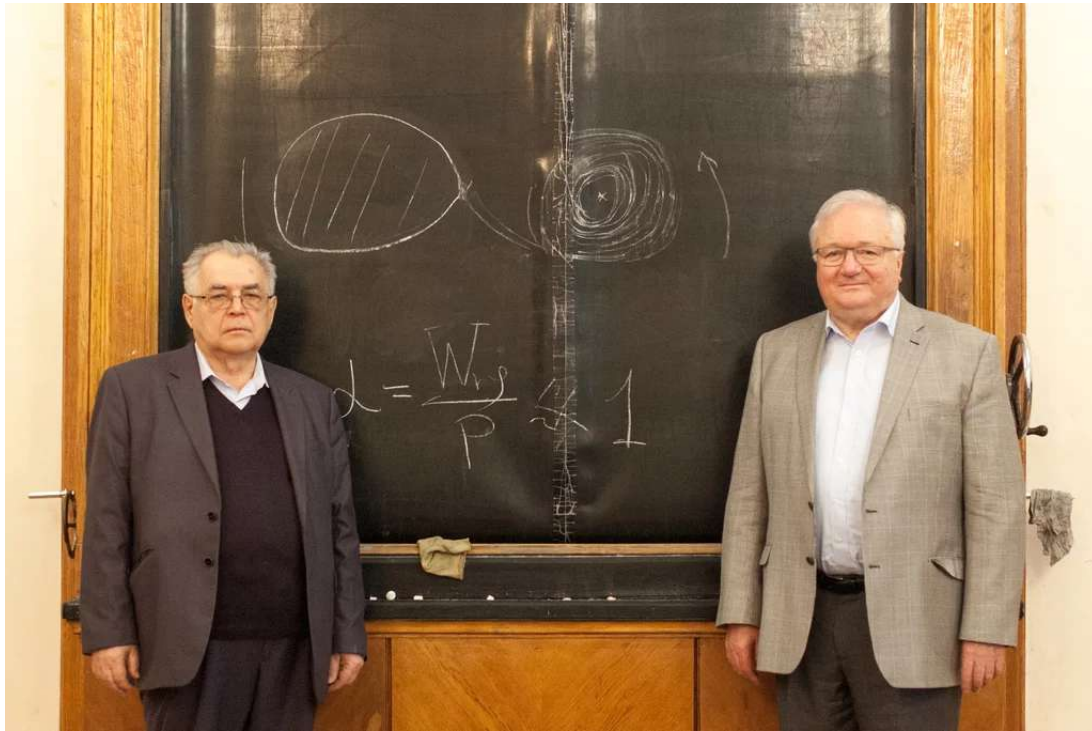
Publié le 01/03/2022

MAXI J1820+070 est un trou noir stellaire dans la Voie lactée dont on peut inférer l'existence parce qu'il émet copieusement des rayons X en accrétant de la matière. Il a été observé à plusieurs reprises par Chandra à ces longueurs d'onde, mais aujourd'hui des observations dans le visible montrent qu'il n'accrète pas de la matière comme les autres trous noirs de ce genre et plus précisément que son axe de rotation n'est absolument pas perpendiculaire à son disque d'accrétion. C'est pour le moment une énigme remettant en question les modèles de formation des trous noirs stellaires.

Le système binaire MAXI J1820+070 n'est pas un inconnu sur le devant de la scène médiatique concernant les découvertes sur les trous noirs. Futura a consacré plusieurs articles à son sujet dont le précédent ci-dessous. On le connaît notamment à cause de ses émissions dans le domaine des rayons X car il accrète de la matière de son étoile compagne.

Il existe toute une théorie de l'accrétion de la matière par un trou noir stellaire, c'est-à-dire un astre compact résultant de l'effondrement gravitationnel d'une étoile massive et qui possède un horizon des événements clos, fonctionnant comme une membrane que l'on ne peut traverser que dans un seul sens. Pour sortir de la région définie par cette membrane, qui n'a pas de réalité matérielle, il faudrait en effet dépasser la vitesse de la lumière.

Au début des années 1970, deux astrophysiciens russes, Nikolai Shakura et Rashid Sunyaev, ont posé les bases de cette théorie de l'accrétion. Le gaz formant un disque autour d'un trou noir est visqueux. Ainsi, en tombant en spirale vers le trou noir, les anneaux de matière contigus formant le disque se frottent les uns aux autres, ce qui transforme l'énergie gravitationnelle d'accrétion en chaleur chauffant le gaz au point de l'ioniser. Les températures deviennent si élevées que le disque se met à émettre des rayons X avec un spectre et des propriétés bien caractéristiques, ce qui permet d'ailleurs d'identifier un trou noir stellaire.



De gauche à droite, Nikolay Shakura et Rashid Sunyaev. © MPA

Un tel objet ne rayonne pas, pas même selon le processus découvert par Stephen Hawking, en l'absence de l'accrétion de matière. En effet, le rayonnement Hawking est inversement proportionnel à la masse d'un trou noir et pour ceux d'origine stellaire au moins, cela implique une température bien plus basse que celle du rayonnement fossile, de sorte qu'il l'absorbe pour les mêmes raisons que la chaleur passe d'un corps chaud à un corps froid lorsque des échanges de travail n'interviennent pas dans un système thermodynamique (ce qui n'est pas le cas d'un réfrigérateur).

Des jets mystérieusement inclinés par rapport au disque d'accrétion

Un trou noir accrétant de la matière et en rotation peut aussi émettre des jets de matière, matière issue de son disque d'accrétion uniquement et pas du trou noir lui-même. Or, il se trouve qu'en étudiant les caractéristiques des jets et surtout des rayonnements du disque d'accrétion, qui n'est pas limité aux rayons X, il est possible d'avoir des renseignements sur la masse du trou noir, son moment cinétique de rotation ainsi que sur celui de son disque d'accrétion. Et c'est là qu'une équipe internationale d'astrophysiciens menée par leurs collègues de l'université de Turku, en Finlande, est tombée sur une découverte étonnante et paradoxale concernant MAXI J1820+070, comme cela est expliqué dans un article publié dans Science et dont une version est en accès libre sur arXiv.

Video : <https://youtu.be/WfapWdqWYIo>

Vue d'artiste du système binaire à rayons X MAXI J1820+070 contenant un trou noir (petit point noir au centre du disque gazeux) et une étoile compagne. Un jet étroit est dirigé

le long de l'axe de rotation du trou noir, qui est fortement désaligné par rapport à l'axe de rotation de l'orbite. © R. Hynes

En analysant la polarisation dans le visible du rayonnement de MAXI J1820+070 avec l'instrument DIPol-UF équipant le *Nordic Optical Telescope* situé à l'observatoire du Roque de los Muchachos, La Palma dans les îles Canaries, les chercheurs sont arrivés à la conclusion que l'axe de rotation du trou noir du système binaire était incliné de 40° par rapport à l'axe perpendiculaire au plan du disque d'accrétion, comme le montre la vidéo ci-dessus.

Les astrophysiciens n'en comprennent pas la raison car d'ordinaire, les lois de la mécanique céleste tendent plutôt à produire des trous noirs stellaires dont l'axe de rotation, selon lequel les jets sont aussi émis, est quasi perpendiculaire au plan du disque d'accrétion.

On peut suspecter que les conditions de formation du trou noir stellaire n'étaient pas celles que l'on attribue d'ordinaire à la naissance d'un tel système. Il faudrait savoir à quel point ce système est une exception... ou pas, car si tel n'est pas le cas, les estimations des masses et des moments cinétiques des trous noirs stellaires, tirées de l'observation des systèmes binaires X de ce genre, doivent être biaisées vu qu'on suppose que les axes des trous noirs et des disques d'accrétion sont quasi parallèles.

CE QU'IL FAUT RETENIR

MAXI J1820+070 est une source de rayons X, formée d'un trou noir accrétant de la matière d'une étoile dans un système binaire situé à environ 10.000 années-lumière du Soleil dans la Voie lactée.

Observé de 2018 à 2019 avec Chandra mais aussi dans le domaine des ondes radio avec le VLA, ce trou noir est aussi la source d'une émission de jets de matière allant à plus de 80 % de la vitesse de la lumière mais ne la dépassant pas malgré une illusion d'optique faisant croire le contraire.

Un time-lapse de l'éruption montrant l'émission et la propagation des jets a été réalisé avec les images de Chandra.

POUR EN SAVOIR PLUS

L'éruption d'un trou noir stellaire filmée par Chandra

Article de Laurent Sacco publié le 03/06/2020

MAXI J1820+070 est un trou noir stellaire dans la Voie lactée dont on peut inférer l'existence parce qu'il émet copieusement des rayons X en accrétant de la matière. Il a été observé à plusieurs reprises par Chandra à ces longueurs d'ondes ; les images prises par ce satellite de la Nasa permettent maintenant de voir un time-lapse d'une éruption s'accompagnant de l'émission de jets de matière faussement transluminiques.

La collaboration *Event Horizon Telescope* nous a déjà émerveillés en dévoilant la première image d'un trou noir, en l'occurrence M87*. Ses membres nous laissent espérer que l'on aura bientôt une image similaire montrant Sgr A* qui lui est situé au cœur de notre Voie lactée. Mieux, des films de l'activité autour du trou noir supermassif de notre Galaxie seraient possibles.

En attendant, le satellite Chandra de la Nasa nous a déjà livré en rayons X des images montrant cette activité dans le cas d'un trou noir stellaire situé à seulement 10.000 années-lumière du Système solaire. Ce n'est pas un inconnu et il a déjà fait parlé de lui car il s'agit de l'astre compact et source de rayons X dénommé MAXI J1820+070. Avec ses 8 masses solaires, il arrache par son champ de gravité de la matière à son étoile compagne contenant environ une demi-masse solaire. Il est donc entouré d'un disque d'accrétion. Des processus magnétohydrodynamique complexes associés à l'espace-temps courbe d'un trou noir de Kerr en rotation et au plasma généré dans ce disque le conduisent à émettre des jets de matière. Des instabilités

associées à l'accrétion y sont également la cause de flashes intermittents d'ondes électromagnétiques.

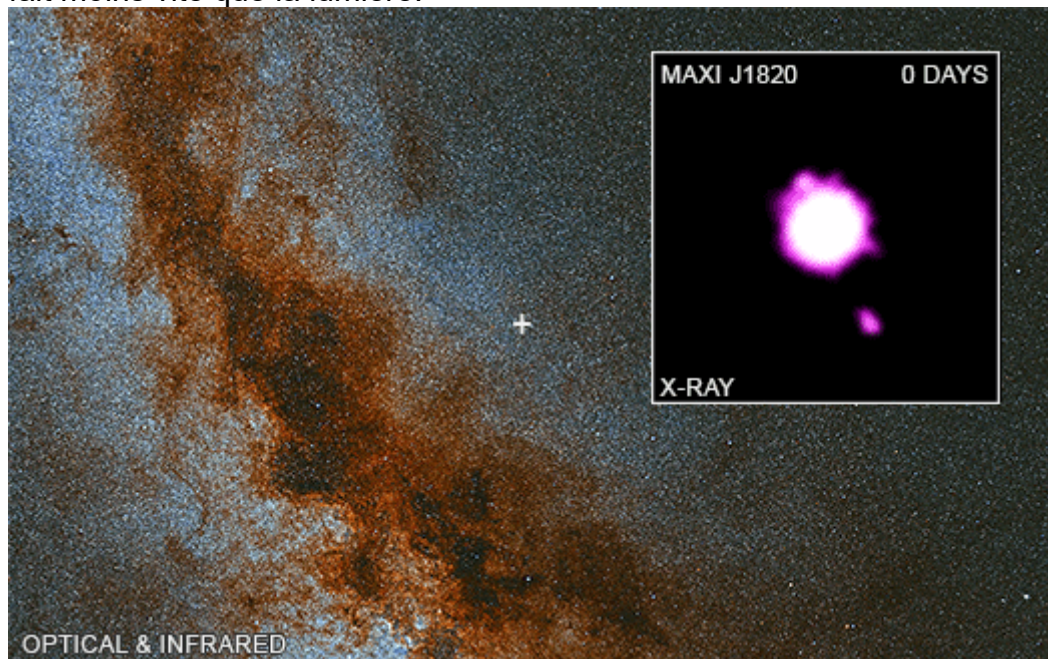
Une équipe d'astrophysiciens menés par Mathilde Espinasse, de l'Université de Paris, a en effet étudié MAXI J1820+070 au cours de quatre campagnes d'observations en novembre 2018 puis, février, mai et juin 2019. Les images obtenues et leurs analyses font l'objet d'un article publié dans *The Astrophysical Journal Letters* mais que l'on peut également consulter librement sur arXiv.

VIDEO : <https://youtu.be/lrndWzjrjlo>

Une présentation de l'activité du trou noir étudié avec Chandra. Pour obtenir une traduction en français assez fidèle, cliquez sur le rectangle blanc en bas à droite. Les sous-titres en anglais devraient alors apparaître. Cliquez ensuite sur l'écrou à droite du rectangle, puis sur « Sous-titres » et enfin sur « Traduire automatiquement ». Choisissez « Français ». © *Chandra X-ray Observatory*

Des jets de trous noirs faussement transluminiques

Les chercheurs en ont fait une sorte de time-lapse montrant des éjections de paquets de particules dans deux jets diamétralement opposés. Ces jets donnent lieu à l'existence d'une illusion d'optique bien connue depuis des décennies avec notamment les quasars. Une analyse naïve des observations laisse en effet initialement penser que l'on observe parfois des particules dans ces jets qui vont à des vitesses supraluminiques donc qui semblent aller plus vite que la lumière. Les jets du trou noir supermassif M87* sont d'ailleurs un bon exemple de ce phénomène qui ne viole pas en réalité la théorie de la relativité restreinte puisque les particules vont en fait moins vite que la lumière.



En arrière-plan, on voit une image obtenue dans le visible et l'infrarouge de la galaxie de la Voie lactée prise avec le télescope PanSTARRS à Hawaï. L'emplacement de MAXI J1820 + 070 est indiqué au-dessus du plan de la galaxie par une croix. L'encart montre un film qui fait défiler les quatre observations de Chandra, où « jour 0 » correspond à la première observation le 13 novembre 2018, environ quatre mois après le lancement d'un jet de matière. MAXI J1820 + 070 est la source de rayons X brillante au milieu de l'image et des sources de rayons X peuvent être vues s'éloigner du trou noir avec en haut un jet vers le nord et en bas un autre vers le sud. MAXI J1820 + 070 est normalement une source ponctuelle de rayons X, mais elle semble être plus grande qu'une source ponctuelle

car elle est beaucoup plus lumineuses que les sources dans les jets. Le jet sud est trop faible pour être détecté dans les observations de mai et juin 2019. © rayons X NASA / CXC / Université de Paris / M. Espinasse et al. ; visible / infrarouge : PanSTARRS

L'illusion de vitesses transluminiques se produit lorsque les jets d'un trou noir sont presque parallèles à la direction d'observation depuis la Terre. Dans le cas des images prises par Chandra, le jet émis au pôle sud de MAXI J1820 + 070 se rapproche de nous alors que celui émis au pôle nord s'éloigne. On a alors l'impression que le premier traduit des vitesses de l'ordre de 60 % de la vitesse de la lumière pour la matière alors que le second jet semble formé de particules se déplaçant à 160 % de la vitesse de la lumière. La vitesse réelle des particules dans les deux jets est en réalité supérieure à 80 % de la vitesse de la lumière mais lui reste inférieure.

Un trou noir laboratoire pour comprendre les jets relativistes

De plus amples précisions sur ces jets ont été obtenues en étudiant MAXI J1820 + 070 dans le domaine des ondes radios avec en particulier le célèbre *Karl G. Jansky Very Large Array* (le « Très grand réseau Karl-G.-Jansky ») ou VLA, un réseau de radiotélescopes permettant de faire de la synthèse d'ouverture, comme si on disposait d'un seul instrument de très grande taille. C'est d'ailleurs avec le VLA qu'avaient initialement été mis en évidence des mouvements supraluminiques apparents avec MAXI J1820 + 070.

Les données fournies ont permis aux astrophysiciens d'estimer à mille comètes de Halley, ou environ 500 millions de fois la masse de l'Empire State Building, la quantité de matière éjectée par le trou noir en quelques heures en 2018 et que l'on retrouve finalement dans les jets observés.

La matière dans les jets s'est ensuite ralentie en pénétrant dans le milieu interstellaire après avoir créé l'équivalent des ondes de chocs d'un avion supersonique. La combinaison des données dans le domaine radio et X va permettre aux astrophysiciens relativistes de mieux comprendre les jets des trous noirs et indirectement leurs effets sur l'évolution des galaxies quand ils sont produits par des trous noirs supermassifs.

« LE TROU NOIR EST UN DRÔLE DE CADAVRE...CAR EN FAIT, RIEN N'EST MOINS MORT QUE LUI. » J.P. LUMINET

« Mon message, ici et maintenant, c'est que les trous noirs ne sont pas aussi noirs qu'on les dépeint. Ce ne sont pas les prisons éternelles qu'on a décrites. Des choses peuvent sortir d'un trou noir, dans notre univers et peut-être dans d'autres. Donc, si vous sentez que vous êtes dans un trou noir, ne perdez pas espoir : il y a moyen d'en sortir ! S. Hawking

Stonehenge aurait été un calendrier solaire inspiré de celui des Égyptiens



Les scientifiques voient depuis longtemps dans les pierres de Stonehenge, une sorte de calendrier néolithique. Sans pour autant avoir réussi à en comprendre réellement le fonctionnement. Aujourd'hui, des chercheurs pensent avoir enfin compris comment les plus imposantes de ces pierres ont pu marquer les années de manière incroyablement précise.

Les pierres de sarsen. Ce sont des blocs de grès comme on en trouve beaucoup au Royaume-Uni. Sur le site de Stonehenge, notamment. On les trouve dans les mégalithes du cercle dit, justement, « *de sarsen* ». Et selon des chercheurs de l'université de Bournemouth (Royaume-Uni), ces pierres sont au cœur du mystère de Stonehenge.

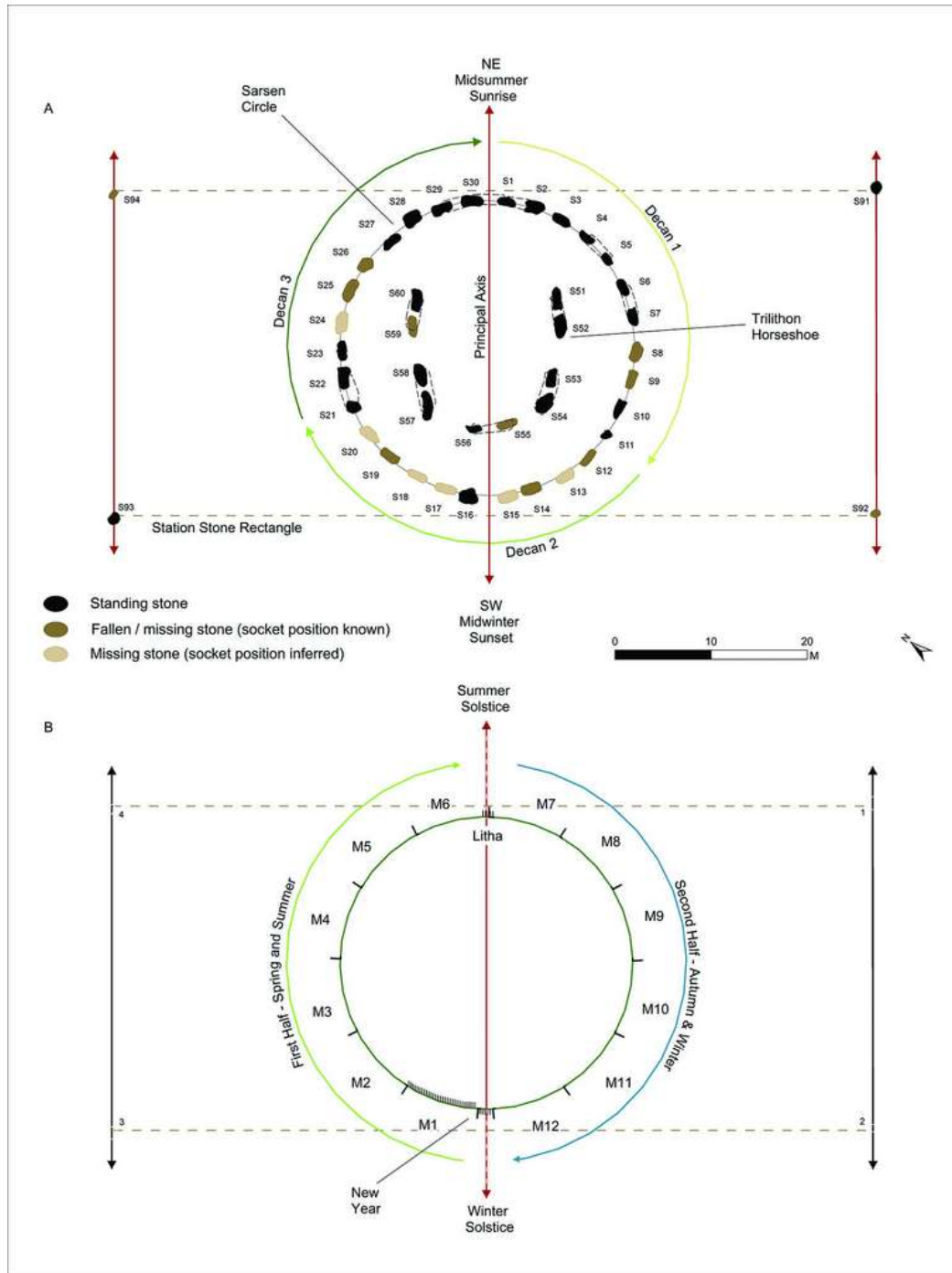
Rappelons que c'est d'abord l'alignement du site avec les solstices qui avait mis la puce à l'oreille des scientifiques. Depuis le XVIII^e siècle, ils envisagent ainsi Stonehenge comme une sorte de calendrier. Mais sans jamais vraiment avoir réussi à en percer le secret. Pourtant aujourd'hui, à la lumière de nouvelles données concernant les pierres de sarsen et d'analyses d'autres calendriers anciens, les chercheurs affirment que le site a bien été conçu comme un calendrier basé sur une année solaire de... 365,25 jours !

De récents travaux avaient en effet montré que les pierres qui constituent le cercle de sarsen viennent toutes de la même région. Elles ont été posées sur le site de Stonehenge au cours d'une phase unique de construction située vers 2.500 ans avant notre ère. Et elles n'ont plus jamais été déplacées. De quoi suggérer que la disposition de ces pierres permettait aux habitants de la région de suivre les jours, les semaines et les mois de l'année. « *Trouver un calendrier solaire représenté dans l'architecture de Stonehenge ouvre une toute nouvelle façon de voir le monument comme un lieu de vie* », souligne Timothy Darvill, professeur à l'université de Bournemouth, dans un communiqué. « *Un lieu où le calendrier des cérémonies et des festivals était lié au tissu même de l'univers aux mouvements célestes dans les cieux.* »

Un calendrier peut être hérité d'une autre culture

Et finalement, ce calendrier fonctionnait de manière très simple - un peu trop simple pour certains chercheurs qui remettent le raisonnement en doute. « *Chacune des trente pierres du cercle de sarsen représente un jour dans un mois, lui-même divisé en trois semaines de dix jours chacune*, a déclaré Timothy Darvill, *avec des pierres distinctives dans le cercle marquant le début de chaque semaine* ».

Pour coller à notre calendrier, un mois intercalaire de cinq jours était nécessaire. Et un jour supplémentaire tous les quatre ans -- comme dans nos années bissextiles. « *Ce mois intercalaire, probablement dédié aux divinités du site, est représenté par les cinq trilithes -- composés de deux pierres verticales avec une troisième posée dessus horizontalement -- au centre du site, précise le professeur Darvill, les quatre Station Stones à l'extérieur du cercle de Sarsen fournissent des marqueurs à encocher jusqu'au jour supplémentaire* ».



L'un des trilithes de Stonehenge encadre le solstice d'hiver, indiquant que c'était peut-être là, le début d'une nouvelle année. © Timothy Darvill, Université de Bournemouth, Antiquity

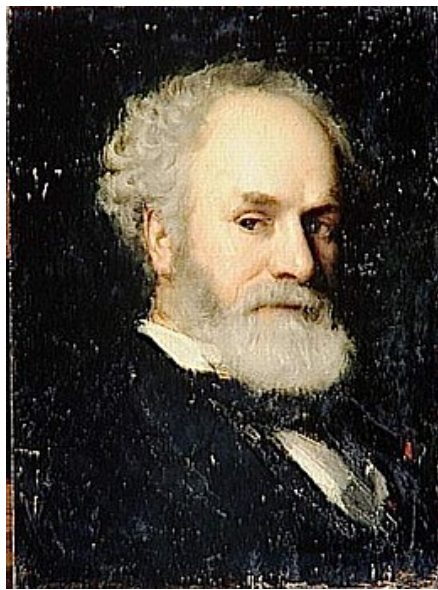
C'est grâce à ce montage, étonnamment précis pour l'époque, que les solstices -- d'hiver comme d'été -- sont encadrés, chaque année, par les mêmes pierres. Une façon, peut-être aussi,

pour les anciens, de s'assurer de ne pas faire d'erreur de comptage dans les jours. Car le soleil se serait alors trouvé au mauvais endroit au moment du solstice.

L'utilisation à Stonehenge d'un calendrier comportant des semaines de dix jours et un mois supplémentaire pourrait marquer -- comme le suggérait peut-être déjà la découverte de l'origine alpine de l'archer d'Amesbury -- l'influence d'une culture étrangère. Car ce type de calendrier était par exemple utilisé en Méditerranée orientale dès 3.000 avant J.-C., en Égypte vers 2.700 et dans l'Ancien Empire vers 2.600 avant J.-C. Mais seuls d'autres artefacts archéologiques ou de l'ADN ancien pourraient le confirmer.

Nathalie Mayer

Jules Janssen



Pierre Jules César Janssen est plus connu sous le nom de Jules Janssen,

Biographie

Jules Janssen, né le 22 février 1824 à Paris. Ses études sont retardées par des difficultés à marcher, du fait d'un accident. Le nom de Joseph Charles d'Almeida est souvent cité dans les carnets de Jules Janssen qui lui montre ses spectres, Jules Janssen le rencontre à ses conférences en mars 1855. Il obtient son doctorat en sciences physiques avec une thèse sur *Absorption de la chaleur rayonnante obscure dans les milieux de l'œil* en 1860 et devient professeur de physique à l'École d'architecture en 1865. Attiré par les travaux de Gustav Robert Kirchhoff et Robert Wilhelm Bunsen sur la spectroscopie, il est l'un des premiers à associer le spectroscope à prisme à l'astronomie.

En 1863, il confirme que la Lune n'a pas d'atmosphère, puis en 1867 que celle de Mars contient de la vapeur d'eau. Il étudie le rayonnement solaire et sa perturbation par l'atmosphère terrestre. Envoyé par le Bureau des longitudes en Inde pour l'observation de l'éclipse totale à Guntur en 1868, il découvre une méthode d'observation des protubérances solaires en tout temps. C'est au cours de cette observation qu'il remarque le 18 août 1868 une raie inconnue dans l'atmosphère solaire : c'est celle de l'hélium³, ainsi nommée par J. Norman Lockyer. Il est distingué chevalier de la Légion d'honneur en 1868.

Le 2 décembre 1870, il quitte Paris assiégé en ballon pour aller observer l'éclipse à Oran⁴. Ce sera la seule mission scientifique de toute l'aventure des ballons montés. Curieusement, la plaque commémorati-

ve (largement posthume) de cet exploit, sur le socle de sa statue au château de Meudon, le représente décollant du parc du château, alors qu'il a décollé de la gare d'Orléans.

Il devient membre de l'Académie des sciences le 10 février 1873, puis, le 26 mai 1874, il est élu au Bureau des longitudes.

En 1874, il invente le « revolver astronomique » pour pouvoir photographier le passage de la planète Vénus devant le Soleil et va jusqu'au Japon pour obtenir le meilleur point de visée, produisant un des premiers films de l'histoire intitulé Passage de Vénus. Cet outil inspirera Étienne-Jules Marey en 1882 pour réaliser son fusil photographique. Il est lauréat de la Médaille Rumford en 1876.

Jules Janssen pousse à la création de l'Observatoire d'astronomie physique à Paris, décidé en 1875. Il présente un projet de restauration du château de Meudon, commence à installer divers instruments d'observation dès 1876, puis obtient les fonds nécessaires (plus d'un million de francs de l'époque) à reconstruire les bâtiments. À la suite de la promulgation de la loi l'instaurant le 15 avril 1879, les travaux démarrent; une grande coupole est créée qui abrite toujours des instruments d'observation. L'Observatoire de Meudon reste l'un des laboratoires de référence pour l'étude du Soleil.

À partir de 1888, malgré son âge et son infirmité, il fait trois fois l'ascension du Mont Blanc pour y établir un observatoire. Il réussit après de nombreux aléas à faire installer une lunette de 30 cm au plus près du sommet, à 4 800 m d'altitude, pour minimiser les perturbations atmosphériques. Cet observatoire resta en place pendant quinze ans puis fut englouti par les glaces comme l'avait prédit Joseph Vallot.

Janssen fut président d'honneur de la Société française de photographie de 1891 à 1893, succédant à Eugène Péligot, président de l'Union nationale des sociétés photographiques de France en 1892 et président de la Société astronomique de France entre 1895 et 1897.

En 1906, il reçoit la médaille du progrès de la Royal Photographic Society⁵.

Il est inhumé au cimetière du Père-Lachaise (4^e division)⁶.



Portrait de Jules Janssen (Atelier Nadar).



Médaille par Alphée Dubois sur la tombe de Jules Janssen au cimetière du Père-Lachaise.



Médaille par Alphée Dubois sur la tombe de Jules Janssen au cimetière du Père-Lachaise.



Statue de Jules Janssen face à l'observatoire de Meudon.



Vue d'artiste sur son envol en ballon en 1870 (socle de la statue, Meudon). Il s'échappe de Paris assiégé par les Prussiens en ballon (le Volta) le 2 décembre 1870 afin d'observer une éclipse solaire à Oran.



Observatoire de Jules Janssen au sommet du Mont Blanc.

Distinctions

-  Commandeur de la Légion d'honneur (décret du 13 juillet 1893)
- dignitaire de l'ordre de la Rose (Brésil)
- commandeur de l'ordre de Sant'Iago de l'Épée (Portugal)
- grand-croix de l'ordre de Saint-Stanislas (Russie)
- grand-croix de l'ordre royal de Saint-Sava (Serbie)
- grand officier de l'ordre de la Couronne d'Italie

Sa mémoire

Jules Janssen partage la découverte de l'hélium avec sir Joseph Norman Lockyer. Il publia en 1904 l'*Atlas de photographies solaires*, avec près de 6 000 prises de vue en grande partie obtenues à l'observatoire de Meudon.

La Société astronomique de France (SAF) décerne chaque année depuis 1897 un prix Jules-Janssen.

La ville de Meudon a nommé en son honneur la place où se situe l'entrée de l'Observatoire. Une statue placée sur la terrasse publique a été inaugurée le 31 octobre 1920 7. Le cratère lunaire Janssen (45,4° S, 40,3° E) et le cratère martien homonyme portent son nom.

Notes et références

1^{er}

- Thèse de doctorat de Stéphane le Gars - Histoire des Sciences et Technique - Saint-Nazaire 2007
- Jules Janssen, *Sur l'absorption de la chaleur rayonnante obscure dans les milieux de l'œil. Suivi de Propositions de chimie données par la faculté*, Paris, Mallet Bachelier, 1860 (lire en ligne [archive])
- (en) R. K. Kochhar, « French astronomers in India during the 17th - 19th centuries », *Journal of the British Astronomical Association*, vol. 101, n^o 2,^o 1991, p. 95–100 (lire en ligne [archive])
- Rodolphe Radau, « L'Astronomie expérimentale et l'Observatoire de Meudon », *Revue des Deux Mondes*,^o 1900, p. 809–825 (lire en ligne [archive], consulté le 25 mars 2020)
- Progress Medal [archive]
- Paul Bauer, *Deux siècles d'histoire au Père Lachaise*, Mémoire et Documents, 2006, 867 p. (ISBN 978-2-914611-48-0), p. 432.

5e • Deslandres, *Rapport sur l'Observatoire d'astronomie physique de Meudon 1920* p. 4, consultable sur Gallica.

Annexes

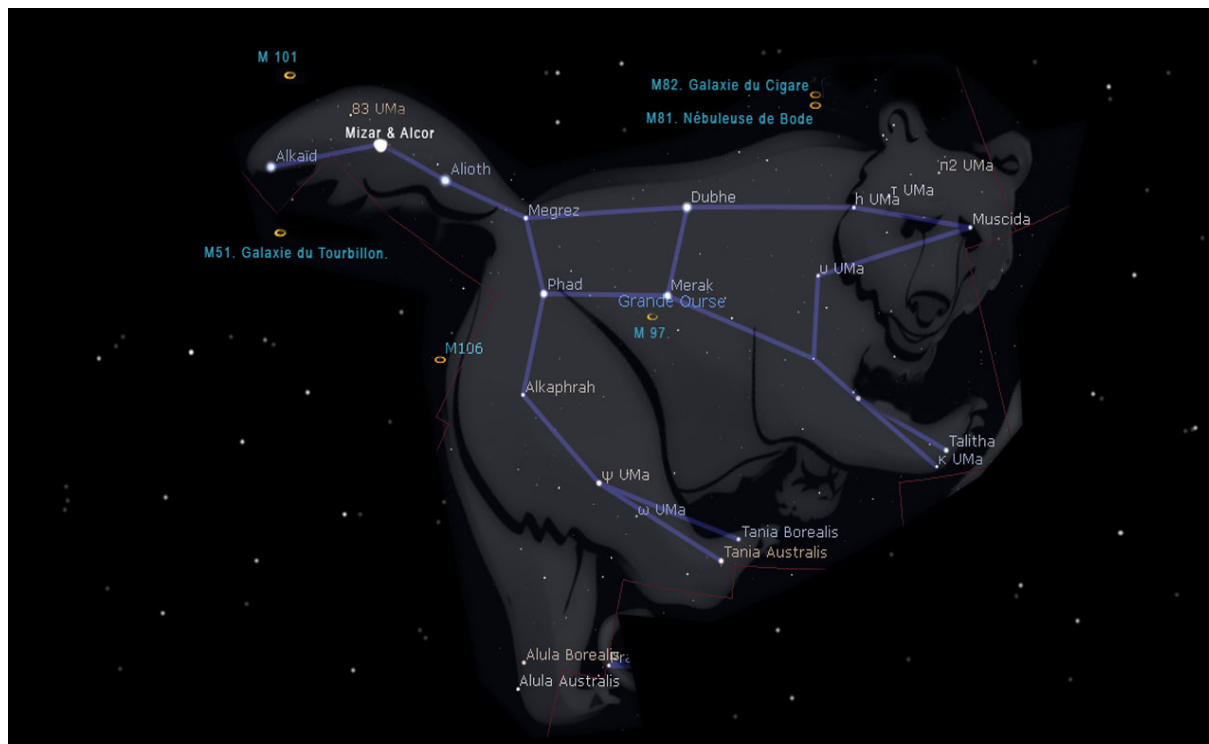
Bibliographie

- Jules Janssen. *Œuvres scientifiques recueillies et publiées par Henri Dehérain. Tome premier*, 1929 (Lire en ligne [archive])
- La *Grande Lunette de Meudon*, par Audoin Dollfus aux éditions Les Yeux de la Découverte, 2006 (ISBN 2-271-06384-1)
- (en) David Aubin, « Orchestrating Observatory, Laboratory, and Field: Jules Janssen, the Spectroscope, and Travel », *Nuncius* 17 (2003), p. 143-162. [PDF][1] [archive]
- Françoise Launay, *Un globe-trotter de la physique céleste: l'Astronome Jules Janssen*, éditions Vuibert, 2008 (ISBN 978-2-7117-7069-4)

La Constellation d'Avril

La Grande Ourse

(Ascension droite : de 119,5° à 216,25°/ Déclinaison : de 29° à 73,5°).



A) Sa position céleste :

La Grande Ourse est la 3ème plus grande constellation de notre ciel de l'hémisphère nord. Elle est circumpolaire (au-dessus de 41° de latitude nord) et donc toujours visible quelle que soit la direction où l'on regarde. Elle est facilement reconnaissable grâce à 7 de ses étoiles bien brillantes qui forment soit « une casserole avec son manche » soit « l'Ourse, corps et pattes ».

Elle se situe à proximité de l'étoile polaire, au bout de la queue de la Petite Ourse, dont elle est séparée par Le Dragon qui s'enroule autour.

Au nord-est Cassiopée et Céphée, au nord-ouest Hercule, la Couronne Boréale et le Bouvier.

Le repérage de ces autres constellations est plus facile lorsque l'on commence par les étoiles brillantes de « la casserole » (le train arrière et la queue, de La Grande Ourse voir dessin ci-dessus) et l'étoile polaire située à 5 fois le segment Merak-Dubhe vers le nord.

B) Les objets célestes de La Grande Ourse :

Des étoiles. Les 4 de la « casserole » :

- **Dubhe** : son nom vient de l'arabe Dubb qui signifie « Ours ».

C'est un système multiple de 4 étoiles distant de 123.6 a.l. A.D. : 11h03mn67.671s. / D : 61°45'03.7249''.



- **Merak** ou Mirak de magnitude 2.34 ; distante de 79.4 a.l.
C'est une seule étoile d'A.D. 11h01mn / D : 56°22'56.73''.
- **Phad** peu d'indication sur cette étoile qui

- **Megrez** de mag apparente 3,32, ce qui en fait la plus faible des 7 étoiles du Chariot. Distante de 81 a.l. elle est de type A3. Elle possède deux faibles compagnes, Delta Ursae MajorisB de mag 11.



Les autres étoiles formant « la queue » :

- **Alioth** : est une sous-géante blanche. Elle fait aussi partie du groupe d'étoiles ayant un mouvement d'ensemble (Phekda, Megrez, Merak, Mizar, Alcor...). Mag 1.75, distante de 81 a.l. AD 12h54mn01...s /D 55°57'35''...



- **Alcor** : « petit cavalier » en arabe. Etoile double. Bien qu'appartenant au « Sirius group » elle n'est pas physiquement liée à Mizar. Mag 3.99 ; distante de 81.1 a.l. A.D. 13h25mn13...s / D 54°59'16....'
- **Mizar** ou « le tablier » est un système multiple distant de 72.8 a.l. Ses coordonnées sont très proches de celles d'Alcor puisqu'elle fait partie du même amas (13h23mn55...s et 54°55'31...').



- **AlKaïd** désigne « le chef des pleureuses ». C'est la dernière étoile bien visible au bout de la queue de la Grande Ourse (celle de la casserole aussi !!) Mag de 1.85, distante de 100.6 a.l. A.D. 13h47mn32....s /D 49°18'47''....

Des Galaxies :

- **Galaxie spirale de Bode M81/NGC 3031** distante de $9.8 \cdot 10^6$ a.l. Mag 7.8
AD 9h55mn33.17306s / D 69°03'55.061''
- **Galaxie du Cigare irrégulière M82/NGC 3034** à l'observation elle est proche de M81 de mag 9.2

M81



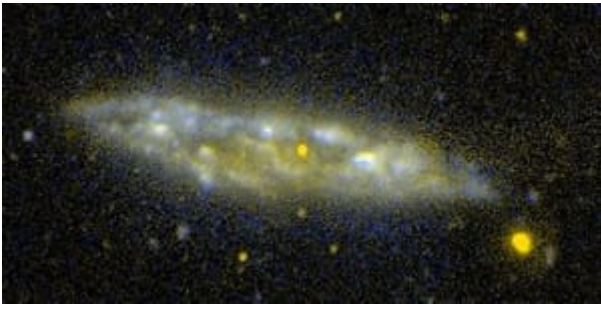
M81 et M82



- **La Galaxie du Moulinet M101/NGC 5457** mag 8.2



- **La Galaxie de la Planche à Surf M108/NGC 3556** mag 10.6



D'autres galaxies peuplent le ciel aux alentours de la Grande Ourse mais sont difficilement observables avec un télescope amateur.

- **La Nébuleuse du Hibou M 97/NGC 3587** à 1400 a.l. de mag 12
AD 11h14mn47.701s / D 55°01'08.72''



Source Astro.rennes

C) **Mythologie :**

Selon une des versions de la mythologie grecque, cette constellation représente Callisto une nymphe aimée de Zeus (encore une !!). Quand Héra son épouse découvrit leur relation elle changea Callisto en Ourse et son fils Arcas né de cette relation en Petite Ourse. Héra demanda justice à l'Océan qui condamna la mère et le fils à tourner perpétuellement autour du pôle Nord.

Une autre version : la nymphe Callisto transformée en Ourse terrestre fut séparée de son fils Arcas qui en grandissant devint un bon chasseur. Lors d'une chasse il

aurait tué sa mère sans l'intervention de Zeus qui pour les protéger les envoya dans le ciel.

Chez les Romains cette constellation était « septem triones » c'est-à-dire les « 7 bœufs de labour » qui tournent toujours autour du nord.

Au Royaume Uni on l'appelle « the Plough » (la charrue), aux USA « the Big Dipper » (la grande cuillère), en Scandinavie « Karlavagen » (le wagon de Charles), en Bretagne « Kar Kamm » (charriot tordu)...

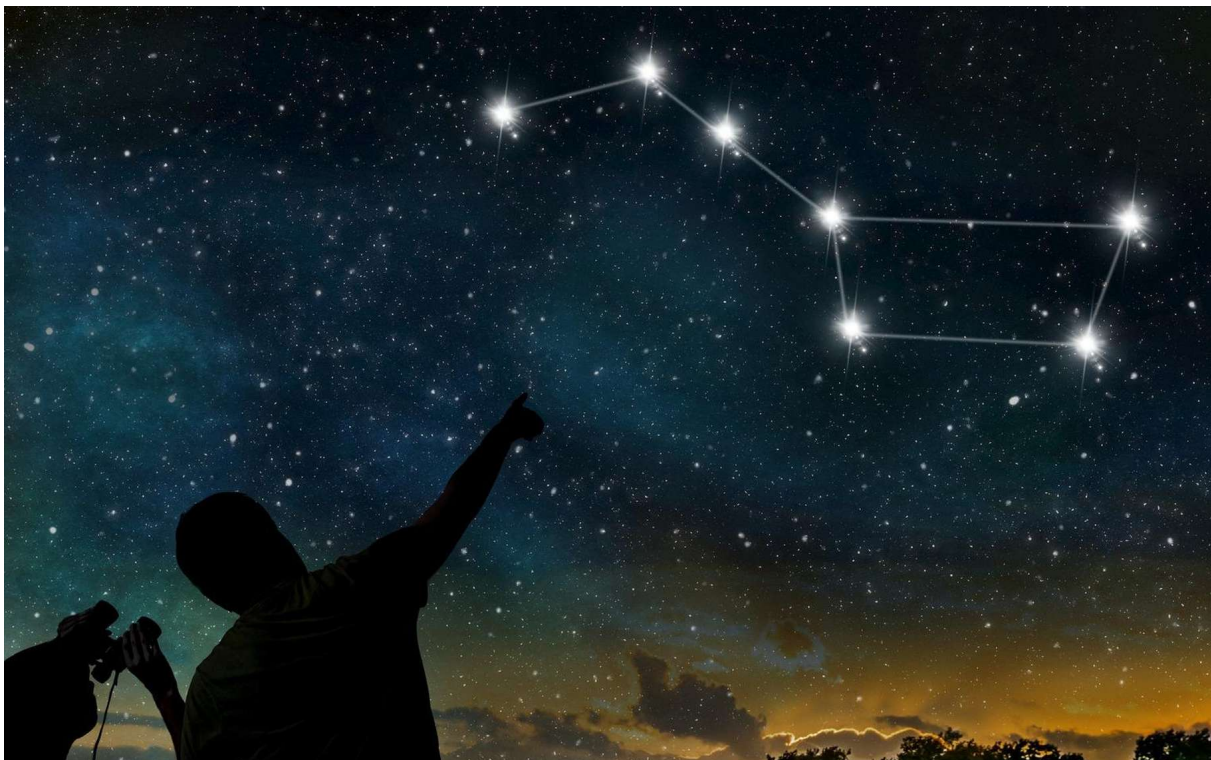
Dans l'astronomie Hindoue on l'appelle « Sapta Rishi » (les sept sages) ;

En Persan « Haft Awrang » (les sept trones)...

Chez certains indiens d'Amérique ce groupe de 7 étoiles correspond à une Ourse poursuivie par 3 chasseurs.

Une version arabe raconte que la constellation représente le cercueil d'un père tiré par ses 3 filles, les pleureuses (le rectangle représentant le cercueil). Elles le portent depuis la nuit des temps et essaient de rattraper son assassin la Petite Ourse.

Source techno-science



« Est-ce Toi qui noues les liens des Pléiades, ou qui délies les chaînes d'Orion ?

Est-ce toi qui fais sortir en son temps les constellations, et qui conduis la Grande Ourse avec ses petits ? » Bible Job, XXXVIII, 31-32

Biche de Cérynie



[Eurysthée](#) vit que la force n'était peut-être pas la bonne solution pour humilier [Héraclès](#) (Hercule), il décida donc de lui confier un travail qui demanderait rapidité et dextérité. Le troisième des Travaux d'Héraclès fut de capturer la biche de Cérynie et de la ramener vivante d'Oenoe à Mycènes. De plus en attrapant l'animal sacré d'Artémis il ne pouvait que s'attirer le courroux de la déesse.

Cet animal tacheté, aussi rapide à la course qu'une flèche, possédait des sabots d'airain et des cornes d'or comme un cerf, en sorte que certains le considéraient comme un cerf. Cette biche était consacrée à [Artémis](#), qui lorsqu'elle était enfant avait aperçu cinq biches, plus grandes que des taureaux, paissant sur les bords du fleuve thessalien Anauros qui roule des cailloux noirs dans ses eaux au pied du mont Parrhasion. Le soleil étincelait sur leurs cornes. Elle se mit à courir, les poursuivit et en captura quatre, successivement en ne se servant que de ses mains et les attela à un char; la cinquième s'enfuit en traversant le fleuve Céladon jusqu'au mont Cérynie, généralement situé en [Achaïe](#), comme le voulait Héra, qui avait déjà en tête les Travaux d'Héraclès.



Dans la version de Pindare la biche serait la pléiade Taygète métamorphosée pour échapper aux assiduités de Zeus.

Ne voulant ni tuer ni blesser la biche, Héraclès accomplit le troisième de ses Travaux sans faire usage de sa force. Il la poursuivit sans relâche durant une année entière et sa chasse l'entraîna jusqu'en Istrie et au pays des Hyperboréens.

Finalement, lorsque exténuée elle se réfugia sur le mont Artémision, et de là descendit jusqu'au fleuve Ladon, Héraclès banda son arc et d'une flèche qui passa entre l'os et le tendon de la patte, sans que soit répandue une seule goutte de sang, il lui immobilisa les deux pattes de devant. Ainsi capturée, il la chargea sur ses larges épaules et il traversa l'Arcadie en se hâtant vers Mycènes.



Mais selon certains auteurs comme Euripide Héraclès tua la biche qui était d'une taille gigantesque et qui ravageait la région d'Argolide. Il consacra les bois de l'animal dans le temple d'Artémis Œnoatis afin d'apaiser le courroux de la déesse.

Artémis et son frère vinrent à la rencontre d'Héraclès et elle lui reprocha d'avoir maltraité son animal sacré mais il fit ressortir l'obligation dans laquelle il se trouvait et rejeta la faute sur Eurysthée. De plus aucun sang n'avait coulé, alors la colère de la déesse s'apaisa et elle lui permit d'emporter la biche vivante à Mycènes à condition que l'animal fut relâché aussitôt après.

Dans une autre version il rencontra Artémis qui lui ordonna de libérer l'animal et de dire à Eurysthée que le troisième travail était terminé.

Quand Eurysthée vit le magnifique animal il voulut le mettre dans sa ménagerie. Héraclès qui s'était engagé auprès des divins jumeaux fit semblant d'être d'accord à condition que le roi le mette lui-même en cage. Eurysthée sortit de sa jarre et au moment où il allait mettre la main sur la biche, Héraclès la relâcha et elle s'enfuit en quelques bonds rejoindre les bois. Héraclès ne manqua pas de se moquer d'Eurysthée en lui disant qu'il était bien trop lent.

LE SAVIEZ-VOUS?

1) 2 février 2014

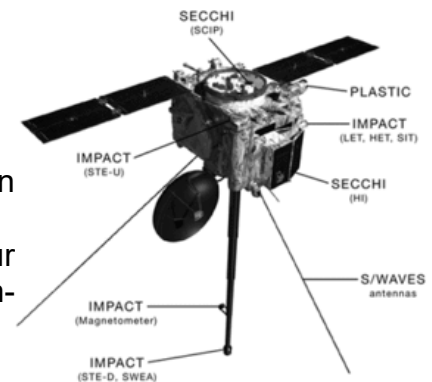
Le 3 avril 2014, la Nasa annonçait la découverte d'un océan sous la surface gelée d'Encelade, un des satellites de Saturne. Huit ans plus tôt, la sonde Cassini avait repéré la présence de geysers près du pôle sud d'Encelade. Un survol de ceux-ci est alors planifié pour la sonde, qu'elle accomplit le 12 mars 2008, à seulement 48 km du sol. En analysant la matière éjectée des geysers, les scientifiques détectent de la vapeur d'eau à une température élevée et des composés organiques ; un océan d'eau liquide d'une dizaine de kilomètres d'épaisseur recouvre l'ensemble du satellite, sous une croûte de glace en surface.



3) 14 avril 2009

Il y a 13 ans, la mission Stéréo réalisait les premières images en 3D d'une éruption solaire grâce à 2 satellites jumeaux

Lancée en octobre 2006 par la Nasa, Stéréo est conçue pour étudier les relations Soleil Terre, notamment au travers des tempêtes solaires.

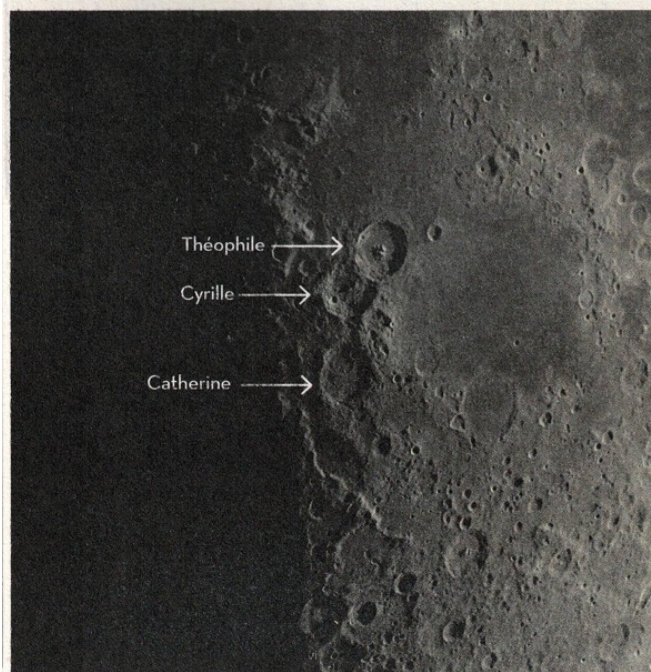
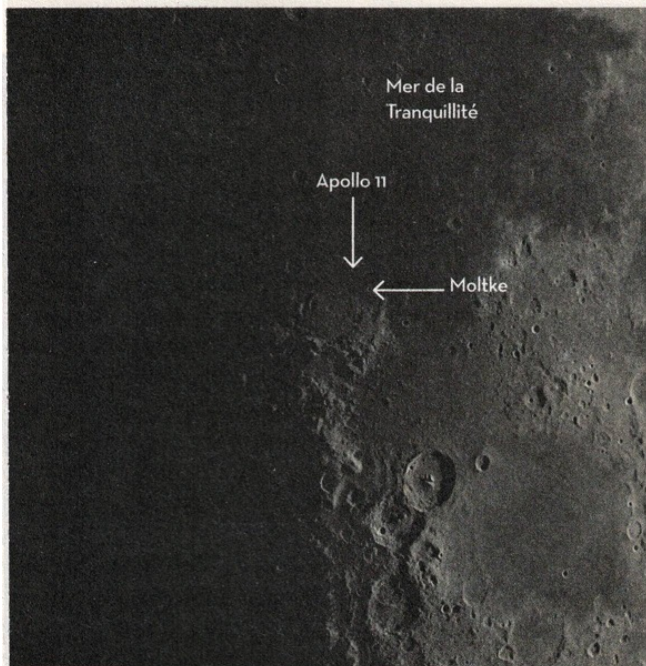


4) 15 avril 1879

La loi pour l'installation d'un « observatoire d'astronomie physique » dans le château de Meudon a été promulguée il y a 143 ans. L'astronome français Jules Janssen (1824-1907) avait lancé le projet dès 1875, puis obtint un million de francs de l'époque de subvention l'année suivante.



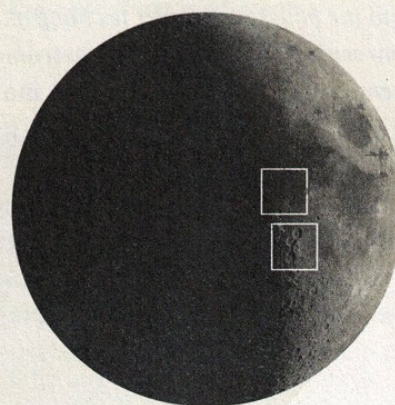
Ciel et Espace



LA LUNE AU TÉLESCOPE

APOLLO 11 Le 20 juillet 1969, après une descente haletante, Armstrong et Aldrin se posent dans le sud de la mer de la Tranquillité. La région est bien observable le 7. Le cratère Moltke (6,5 km de diamètre) est bien reconnaissable dans une petite lunette à sa couronne de matériau clair. Le site d'Apollo 11 se trouve au nord-ouest, juste au sud d'une ligne formée par les petits cratères Armstrong, Collins et Aldrin (de 4 km à 2,4 km). Un télescope de 150 mm permet de bien les voir et de localiser le site, au sud de Collins.

THÉOPHILE Cyrille, Catherine et Théophile constituent une triplette remarquable de grands cratères sur la Lune. Une paire de jumelles permet déjà de les repérer. Ces cratères mesurent chacun environ 100 km de diamètre. Des trois, Théophile est le plus récent. Il empiète d'ailleurs sur Cyrille. Ses parois hautes de 5 000 m, aux crêtes vives, en attestent. Il possède un magnifique pic central. Autour de lui, de nombreux petits cratères ont été creusés par les débris éjectés lors du choc.



ENIGME

QUIZ : pour chaque affirmation choisissez la bonne réponse et, avec les lettres écrivez un nom qui a un rapport avec Stonehenge.

Que signifie le mot mégalithe ?		3) Comment nomme-t-on certaines pierres de Stonehenge ?	
L	Grosse pierre	G	Les pierres d'or
P	Rocher vertical	R	Les pierres grises
R	Caillou sacré	N	Les pierres bleues
2) Où se trouve Stonehenge ?		4) Que sont les Sarsens ?	
A	En Ecosse	E	Des pierres calcaires
U	En Angleterre	O	Des poteaux en bois découverts sur le site
O	Au pays de Galles	U	Des chemins aménagés autour du cercle
Réponse			

Envoyez vos solutions à :

andrebourdet@gmail.com

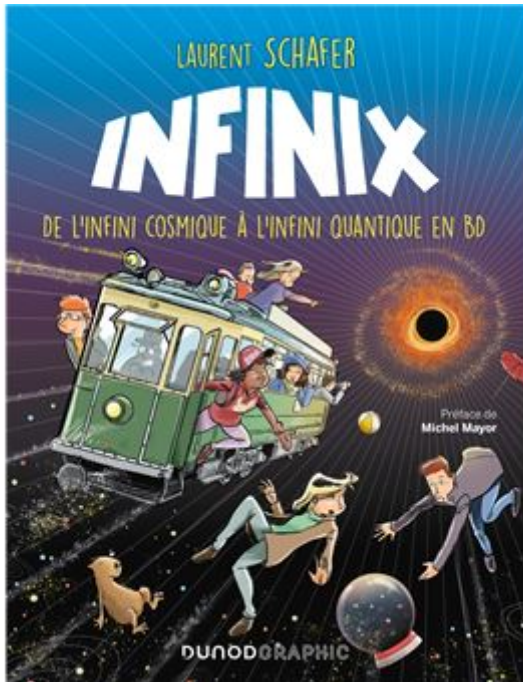
Solution de l'énigme précédente

C'est quoi une supernova ?

Une supernova, c'est le phénomène d'implosion d'une étoile en fin de vie. En effet, quand celle-ci meurt, elle va imploser, créant un flot de réactions nucléaires qui va fabriquer plein d'éléments, et, après qu'elle s'est ainsi créé un cœur de fer, ce dernier va s'effondrer en une fraction de secondes.

J'ai reçu 2 bonnes réponses.

Infinix: De l'infini cosmique à l'infini quantique en BD



Suivez l'étonnant voyage d'une famille ordinaire entre infiniment grand et infiniment petit. Apprenez que si 5000 ans s'écoulent ici, 5 petites secondes peuvent s'égrener ailleurs dans le cosmos. Découvrez que les couleurs n'existent pas. Nos perceptions ? De simples ondes électromagnétiques. Le vide ? Aussi impensable que cela paraît, il nous crée.

Bienvenue dans Infinix !

La caméra FRIPON



http://www.fripon.org/IMG/jpg/stations/RT_FRBR04.jpg



Château d'eau De Kersauz

Rue Guillemette le Barbier
56730 Saint Gildas de Rhuys

Renseignements:

Téléphone: 00 00 00 00 00

Télécopie: 00 00 00 00 00

Messagerie: xyz@example.com

Messagerie

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