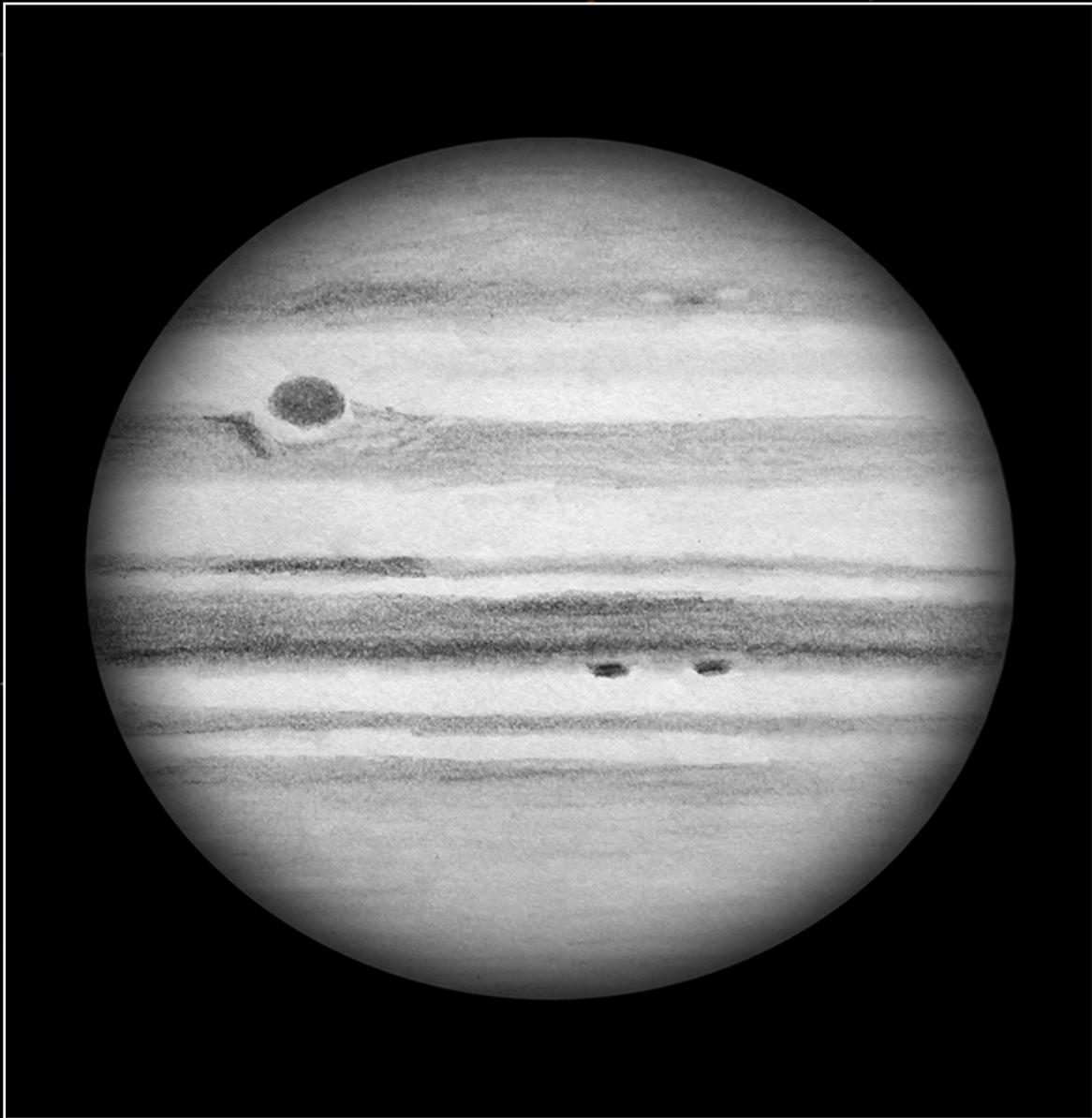


la porte des étoiles

le journal des astronomes amateurs du nord de la France



Numéro 55 - hiver 2022

55



À la une

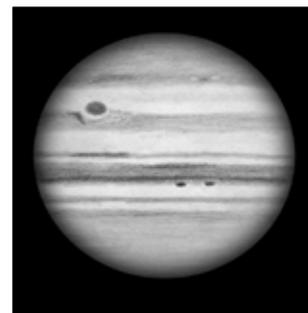
Jupiter à l'observatoire

Auteur : Simon LERICQUE

Date : 18 septembre 2021

Lieu : Lille (59)

Matériel : Oculaire Nagler 31 et lunette Jonckheere 320/6000



Édito

Enfin un trimestre normal ! Ces dernières semaines, les rendez-vous associatifs du GAAC, quels qu'ils soient, ont pu reprendre normalement... On a pu retrouver des conférences et y assister en "présentiel" (que ce mot est laid) et assurer des animations pour un public forcément demandeur après tant d'absence. Mais surtout, nous avons pu... observer ! Depuis le succès des rencontres Astrociel de Valdrôme, il faut dire que la fin de l'été et cet automne qui vient de s'écouler ont eu la bonne idée de nous offrir quelques belles nuits dégagées à des moments opportuns qui plus est... Trois fois, nous nous sommes déplacés à Gréville, une fois nous avons pu accéder à la coupole de l'observatoire de Lille, une fois nous avons profiter de l'exceptionnel ciel du Vercors... S'ajoutent encore quelques observations par-ci par là... Que ça fait du bien de se retrouver sous les étoiles sans confinement ni couvre-feu. Pourvu que ça dure !

Sommaire

| | |
|---------|---|
| 5..... | Les numéros 2 <i>par Yann Picco</i> |
| 14..... | Les Kugelblitz <i>par Jean-Pierre Auger</i> |
| 16..... | Astronomie et paréidolies <i>par Simon Lericque</i> |
| 25..... | L'horloge à marées de Fécamp <i>par Simon Lericque</i> |
| 29..... | Un catalogue d'objets pour sortir des sentiers battus <i>par Arnaud Agache et Simon Lericque</i> |
| 31..... | La galerie |

Adresse postale

GAAC - Simon Lericque
Hôtel de Ville - Place Jean Tailliez
62710 COURRIERES

Internet

Site : <http://www.astrogaac.fr>
Facebook : <https://www.facebook.com/GAAC62>
E-mail : contact-at-astrogaac.fr

Les auteurs de ce numéro

Jean-Pierre Auger - membre du GAAC
E-mail : contact-at-astrogaac.fr

Yann Picco - membre du GAAC
E-mail : yann.picco-at-cegetel.net

Simon Lericque - membre du GAAC
E-mail : simon.lericque-at-wanadoo.fr
Site : <http://lericque.simon.free.fr/>

Arnaud Agache - Membre du GAAC
E-mail : arnaud.agache-at-gmail.com

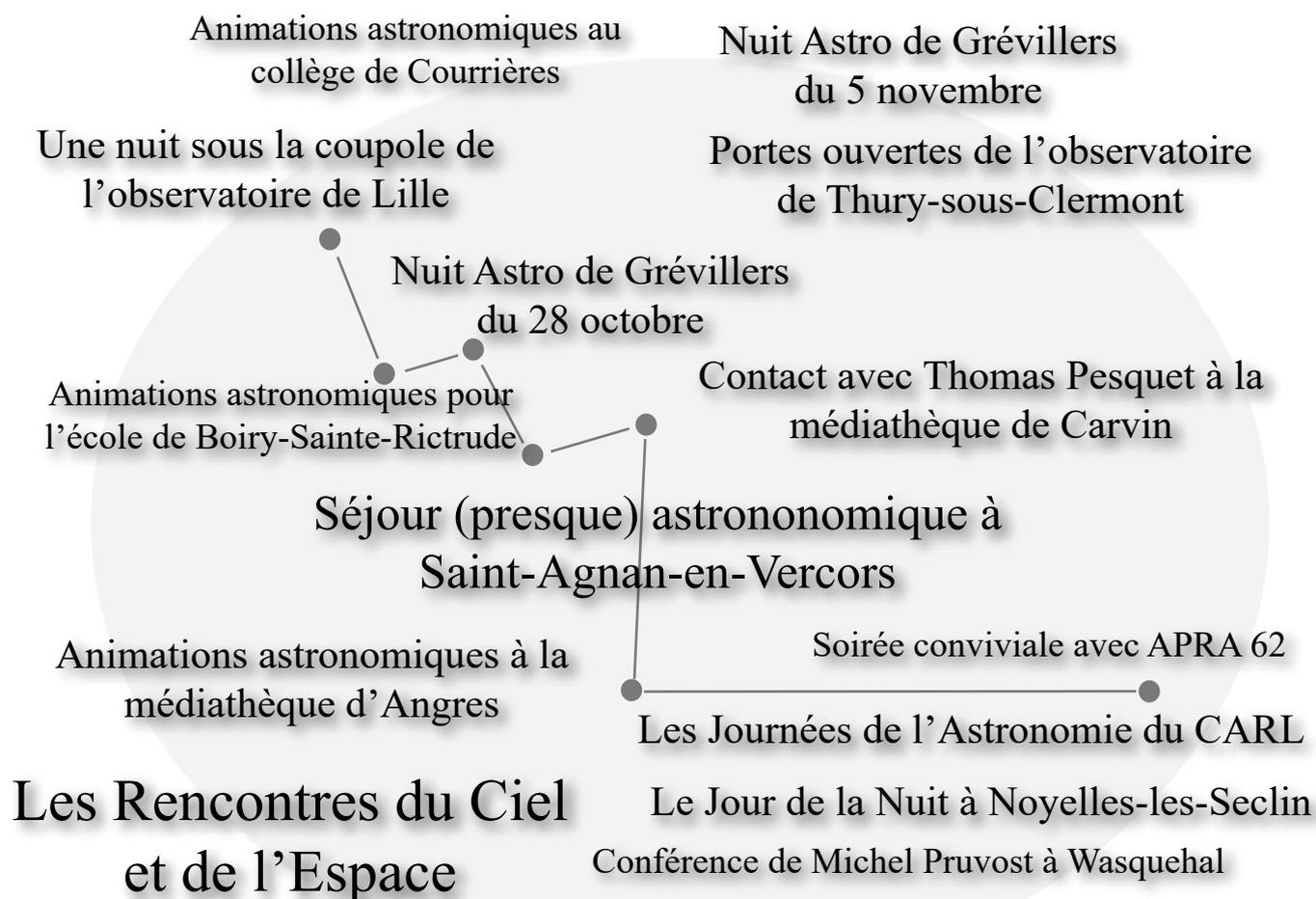
L'équipe de conception

Simon Lericque : rédac' chef tyrannique
Arnaud Agache : relecture et diffusion
Philippe Nonckelynck : relecture et bonnes idées
David Fayolle : relecture et bonnes idées
Fabienne Clauss : relecture et bonnes idées
Olivier Moreau : conseiller scientifique

Édition numérique sous Licence Creative Commons



C'était cet automne



Ce sera cet hiver

Assemblée Générale

Maintes fois repoussée, l'AG du GAAC devrait cette fois-ci avoir lieu le vendredi 14 janvier, au local du Centre Culturel de Courrières. N'hésitez pas à nous rejoindre !



Mumons

Le Musée de l'Université de Mons a ouvert ses portes en octobre dernier. Une délégation de membres du GAAC fera le déplacement le 15 décembre pour une visite privée...



RAC

En 2022, les Rencontres Astronomiques de Courrières sont enfin de retour ! Toujours au Centre Culturel, elles se dérouleront du vendredi 18 au dimanche 19 mars.



Les instantés



Une tache dans une autre tache
Wasquehal (59) - 14/10/2021



Les guetteurs sur les remparts
Lille (59) - 17/10/2021



Ça risque d'être juste quand même
Saint-Agnan-en-Vercors (26) - 02/10/2021



On l'avait dit... Déjà à sec !
Saint-Agnan-en-Vercors (26) - 06/10/2021



On vous reconnaît malgré les masques
Wingles (62) - 07/06/2021



Un rat de bibliothèque
Courrières (62) - 05/06/2021

Les numéros **2**

Par Yann Picco

Connaissez-vous Milton Humason ou Pierre Méchain ? Avez-vous déjà entendu parler de Jack Swigert ou Stuart Rosa ? Et Caroline Herschel et Jocelyn Bell alors, qu'ont-elles bien pu apporter de si intéressant à l'astronomie ? Le monde scientifique et de la recherche est un monde à part. Souvent, l'accent est mis sur une tête d'affiche qui récupère tous les honneurs. Or, de nombreuses découvertes sont effectuées en s'appuyant sur des travaux antérieurs ou la compilation d'une multitude de données glanées par de nombreuses petites mains... Cela est souvent éclipsé. Mettons donc en avant celles et ceux qui ne sont jamais sur le devant de la scène, qui se classent souvent au deuxième rang mais qui, pourtant, ont été indispensables à l'amélioration de nos connaissances astronomiques.

Caroline Herschel

Caroline Lucretia Herschel naît le 16 mars 1750 et meurt le 9 janvier 1848 à l'âge respectable de 97 ans. Huitième enfant de la famille Herschel (William est son aîné de 12 ans) et quatrième fille de la famille, rien ne la prédestine à avoir la vie qu'elle va mener. À l'âge de 10 ans, elle est atteinte du typhus, ce qui stoppe sa croissance et limite sa taille à 1m40. De par sa petite taille, la matriarche estime que Caroline ne pourra jamais se marier et elle devient la bonne de la famille. Toutefois, son père l'encourage à étudier les mathématiques et d'autres matières et l'intègre aux leçons qu'il prodigue à ses frères, le tout à l'insu de sa femme. À la mort d'Isaac Herschel en 1767, Caroline devient à contrecœur la ménagère de la maison familiale.



Portrait de Caroline Herschel - Source Wikipedia

En 1772, à l'occasion d'une visite de William, qui entre temps avait émigré en Angleterre, ce dernier lui propose de l'accompagner. C'est ainsi qu'elle quitte Hanovre en août 1772 et qu'elle entame la deuxième partie de son existence aux côtés de son frère en Angleterre. À l'instar de son père, William est un musicien de renom qui enseigne la musique et se produit comme chef de chœur à la Chapelle Octogonale de Bath. Très vite, il donne des cours de chant à sa sœur, qui devient la principale chanteuse des concerts de son frère. Les Herschel frère et sœur jouissent d'une très bonne réputation et Caroline est invitée à de grands festivals. Toutefois, son caractère réservé et sa timidité l'empêchent de s'y produire en solitaire, n'acceptant d'être dirigée que par son frère.

William est passionné par l'astronomie et son loisir lui prend de plus en plus de temps. Tout en étant la ménagère de la maison, Caroline est de plus en plus sollicitée pour assister son frère dans ses observations. C'est ainsi qu'elle effectue les calculs préparatoires ou recopie les tables astronomiques pour les observations à venir. En outre, elle construit les télescopes et polit les miroirs en cuivre. La très bonne qualité de leur production leur permet de les vendre et d'en tirer des revenus supplémentaires.

En 1781, William Herschel découvre Uranus. Grâce à cela, il est nommé un an plus tard Astronome du roi George III. Cette nouvelle fonction l'oblige à se rapprocher de la capitale et il déménage à Datchet, près de



Caroline et son frère polissant un miroir
Lithographie, 1896 - Source Wikipédia

Windsor, tandis que Caroline reste à Bath où elle officie encore en tant que ménagère, bien qu'étant l'apprentie de William. Trois ans plus tard, elle rejoint son frère dans une maison voisine de l'observatoire de Slough. William, dès 1782, l'encourage à effectuer des observations en solitaire. Caroline Herschel reçoit alors une pension annuelle de 50 livres, ce qui en fait la première astronome professionnelle de l'histoire.

Sa contribution à l'astronomie est non négligeable pour l'époque puisqu'elle publie un catalogue complétant celui de Flamsteed, avec pas moins de 560 nouvelles étoiles. Elle découvre également 8 comètes et 13 amas ouverts et galaxies. Caroline complète, en 1828 (soit à l'âge de 78 ans), le catalogue de nébuleuses débuté par son frère dans le but d'aider son neveu John Herschel dans ses recherches.

Caroline Herschel reçoit la médaille d'or de la Royal Astronomy Society en 1828 et il faut attendre 168 ans pour qu'une autre femme, Vera Rubin, la reçoive de nouveau. En 1835, elle est élue membre honoraire de la RAS puis, en 1838, de la Royal Irish Society. Finalement en 1846, elle est récompensée pour ses travaux par la médaille d'or de la science par le roi de Prusse.

Henrietta Swan Leavitt

Henrietta Swan Leavitt est née le 4 juillet 1868 à Lancaster dans l'état du Massachusetts, aux États-Unis. Fille de George Roswell Leavitt, un pasteur de l'église congrégationaliste et de Henrietta Swann, elle effectue ses études à l'Oberlin College et obtient l'équivalent du diplôme du baccalauréat au Radcliff College, deux établissements d'enseignement pour femmes. Elle intègre ensuite l'université où elle suit un cursus généraliste, allant de l'étude du grec à la géométrie analytique et les mathématiques. Ce n'est qu'en quatrième année



Henrietta Swann Leavitt travaillant à son bureau - Source Wikipédia

qu'elle commence à étudier l'astronomie. Ayant obtenu ses examens, elle voyage ensuite en Europe et en Amérique. Durant ce laps de temps, elle tombe malade et devient sourde.

Elle intègre ensuite le Harvard College Observatory en tant que "calculatrice humaine" sous l'égide d'Edward Charles Pickering. Ce service, entièrement composé de femmes, n'était pas autorisé à utiliser les télescopes et n'était dévolu qu'à des tâches annexes. Ainsi, les calculatrices de Pickering étaient chargées d'analyser et de classer l'ensemble des clichés effectués par l'observatoire. Cela permettait à Pickering d'employer des personnels surqualifiés mais payés modérément, en tout cas bien moins que leurs équivalents masculins. Les

rémunérations étaient pour l'époque supérieures à celles d'un ouvrier, mais moindres que celles d'une secrétaire ; Pickering a même été jusqu'à former sa femme de ménage pour l'employer dans son service. En 1902, Henrietta, bien que jouissant déjà d'une autonomie financière, obtient un poste permanent à l'observatoire où elle est affectée à l'étude des étoiles variables, toujours comme "calculatrice humaine". Or, l'engouement pour les étoiles variables à cette époque diminue et Pickering n'y porte plus que peu d'intérêt.

En 1908, elle publie un catalogue issu d'analyse de plaques photographiques et remarque que les étoiles variables parmi les plus brillantes sont celles qui ont les plus longues périodes de variations. En 1912, elle confirme ces observations et en déduit une relation entre la luminosité et la période de variation de l'étoile. Les

plaques photographiques qu'elle doit analyser montrent des zones du Grand Nuage de Magellan. Elle suppose alors, et à juste titre, que les étoiles du Nuage sont équidistantes de la Terre. À partir de là, elle en déduit la distance entre l'étoile et la Terre en effectuant une relation entre la magnitude observée et la magnitude absolue déduite de sa période de variation. Henrietta Swann venait de découvrir les Céphéides, ainsi qu'une méthode permettant de connaître la distance de ces objets. Cela révolutionne l'astronomie de l'époque car cette technique permet d'établir avec une précision jusqu'alors inégalée la distance des galaxies en mesurant la distance des céphéides qui en font partie.

Un autre astronome s'appuie sur les travaux d'Henrietta Swan Leavitt, en mesurant la distance des céphéides dans la Voie lactée et celles de la nébuleuse d'Andromède (pas encore nommée "galaxie"). Cet astronome illustre réussit à prouver que cette nébuleuse est située hors de la Voie lactée et qu'elle contient des étoiles, et prouve par la même occasion l'expansion de l'univers. Cet astronome, c'est Edwin Hubble. Hubble ne cacha jamais qu'Henrietta aurait mérité un prix Nobel, et elle fut même proposée en 1924. Seulement, Henrietta est décédée d'un cancer en 1921, peu de temps après avoir pris la tête du département de photométrie. Or, un prix Nobel ne peut être attribué à une personne décédée. Pour l'anecdote, Henrietta n'a jamais validé son diplôme en astronomie.



Henrietta avec d'autres collègues "calculatrices". Elle est située à gauche de Williamina Flemming (personnage debout) - Source Wikipédia

Jocelyn Bell

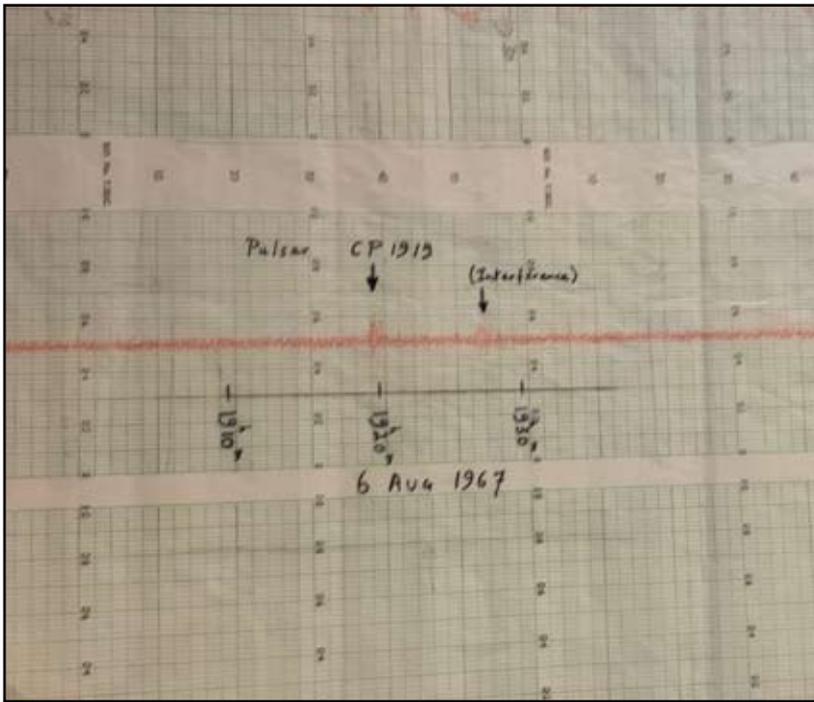


Photographie de Jocelyn Bell prise en 1967 durant son doctorat
Source Flickr / Roger W Haworth

Susan Jocelyn Bell est née le 15 juillet 1943 à Belfast, en Irlande du Nord. Son père est architecte et aide à concevoir le planétarium d'Armagh. Très vite, sa fille s'intéresse à l'astronomie et fréquente assidûment l'observatoire d'Armagh. Elle suit des études normales et finalement obtient un Bachelor of Science, soit l'équivalent d'une licence, à l'université de Glasgow. Elle entame ensuite un doctorat en astronomie à l'université de Cambridge.

Sous la houlette d'Antony Hewish, son directeur de thèse, Jocelyn Bell fait construire un radiotélescope permettant d'étudier la longueur d'onde de 3,7 mètres. La radioastronomie était une discipline récente à l'époque et l'on venait de découvrir les quasars. Ce radiotélescope doit étudier ces nouvelles sources en utilisant la scintillation interplanétaire, technique permettant de distinguer les sources compactes de celle plus étendues. C'est plus de 30 mètres de graphiques que Jocelyn Bell analyse quotidiennement. Dès le premier mois de la mise en service du radiotélescope, Bell repère un signal particulier dans la constellation du Petit Renard, mais il est écarté par Hewish car il ne correspond pas aux caractéristiques des quasars. Cela étant, Bell continue ses investigations et détermine que la source apparaît avec un décalage de 4 minutes chaque nuit, ce qui correspond au décalage dû à la rotation terrestre. Finalement, Bell détermine que la source provient bien de

l'espace et n'est pas une perturbation terrestre. En abaissant la fréquence d'échantillonnage, Hewish et Bell arrivent à déterminer un schéma se reproduisant à une fréquence de 1,337 seconde. Bell et Hewish venaient de découvrir le premier pulsar, nommé PSR B1919+21.



Morceau de graphique exposé à la bibliothèque de l'Université de Cambridge sur lequel Jocelyn Bell a découvert le premier pulsar

Grâce à cette découverte, le prix Nobel de physique en 1974 est décerné à... Antony Hewish, et uniquement à Hewish. Une des raisons pour laquelle Jocelyn n'a pas eu le prix Nobel est qu'au moment de la découverte elle n'avait pas encore obtenu sa thèse. Beaucoup de personnalités scientifiques s'insurgent, mais pour Jocelyn Bell, il est tout à fait normal que cela soit son directeur de thèse qui reçoive les honneurs.

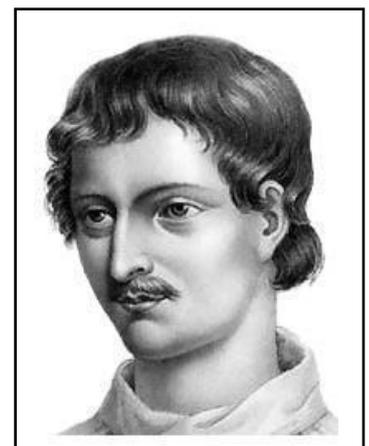
Jocelyn Bell poursuit une carrière universitaire riche, où elle travaille successivement à l'université de Southampton, à l'Universtiy College of London puis à l'observatoire Royal d'Édimbourg. Elle est ensuite professeur de physique pour l'Open University, une université donnant des cours à distance, avant de devenir professeur occasionnel à

l'université de Princetown et d'Oxford. Jocelyn Bell a même été doyenne de science à l'université de Bath de 2001 à 2004 et présidente de la Royal Astronomical Society de 2002 à 2004. Bell a reçu un très grand nombre de récompenses scientifiques parmi lesquelles la médaille Herschel de la Royal Astronomical Society, le prix Michael Faraday et la médaille Royale de la Royal Society, la Grande Médaille de l'académie des sciences ou encore le prix Beatrice M. Tinsley de l'Union Américaine d'Astronomie.

Elle a reçu en 2018 le prix de Physique fondamentale et lègue ses 3 millions de dollars de dotation à l'université d'Oxford pour créer une bourse, en son nom, pour aider les étudiants de catégories sous-représentées en physique. Cette grande Dame est aussi Commandeur de l'ordre de l'Empire britannique en plus d'être docteur *Honoris causa* dans pas moins de 12 universités, dont celle de Harvard.

Giordano Bruno

Filippo Bruno est né vers 1548 dans les environs de Naples. Il reçoit une instruction éclectique qui l'initie à l'étude d'auteurs classiques, aux études de la langue et de la grammaire latine. Il rejoint ensuite l'université de Naples où il apprend la mnémotechnique dans laquelle il excelle. Bruno suit également des cours particuliers durant lesquels il participe aux débats entre platoniciens et aristotéliens. Il entre ensuite chez les Frères Prêcheurs – un ordre dominicain – en 1565, où il rencontre Giordano Crispo, maître en métaphysique. C'est en son hommage qu'il change de prénom pour prendre celui de Giordano. Moine modèle, il est ordonné prêtre en 1573, avant de se faire exclure de son ordre en 1576. Il s'enfuit pour échapper à une instruction à son encontre visant à le déclarer hérétique. Bruno, mène alors une vie d'errance entre 1576 et 1592, restant dans un premier temps en Italie jusqu'en 1578, en donnant des leçons de grammaire ou d'astronomie. Il s'exile ensuite à Chambéry, puis à Genève où il intègre la communauté évangélique avant, là aussi de s'en faire excommunier.



Portrait de Giordano Bruno d'après une gravure du Livre du Recteur (1578)
Source Wikipédia

Il quitte la suisse pour aller à Toulouse via une escale à Lyon. Bruno y reste deux ans et obtient le titre de *Magister artium* ainsi que celui de professeur de mathématiques. Durant cette période il publie l'ouvrage *Clavis Magna* sur la mnémotechnique et s'attire les bonnes grâces du roi Henri III qui le fait venir à la cour jusque'en 1583.

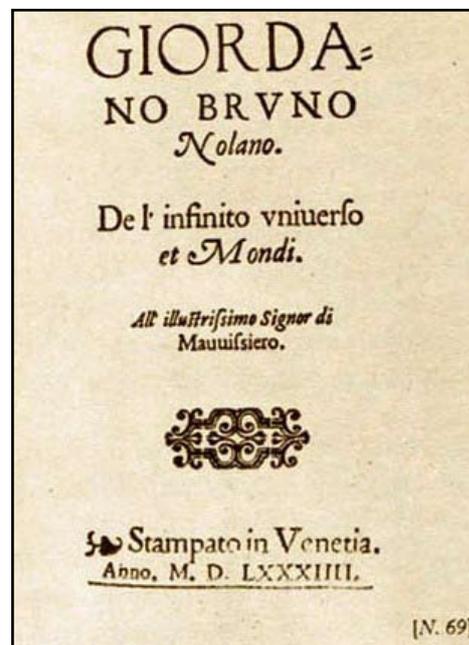
Il effectue cette même année un voyage en Angleterre où il reçoit un accueil hostile, précédé par sa réputation. En réponse aux critiques reçues il publie trois ouvrages en 1584 : *La Cena de le Ceneri* (Le banquet des Cendres), *De la causa, principio e Uno* (La Cause, le principe et l'un) et *De l'infinito, universo e Mondi* (De l'Infini, de l'univers et des mondes). Dans ce dernier, Bruno abonde dans le sens de la thèse copernicienne et émet une théorie étonnante pour l'époque, mais purement philosophique, où il affirme qu'il existe une infinité de terres, ainsi qu'une infinité de soleils et un éther infini.

Il poursuit sur sa lancée et publie trois nouveaux ouvrages en 1585 : un critiquant le catholicisme et deux autres centrés sur l'astronomie. Le premier réfute le modèle d'Aristote et le second écarte le modèle géocentrique. Il enfonce le clou en publiant trois autres ouvrages critiquant Aristote, mais ses positions religieuses lui font perdre le soutien du roi, et un conflit avec le géomètre Mordente jette le discrédit sur sa personne. Il quitte la France pour se réfugier dans la communauté Luthérienne en Allemagne. En conflit avec sa hiérarchie, il se fait encore expulser et excommunier de cette communauté en 1588.

Après trois ans d'errance, il accepte l'invitation du patricien vénitien Mocenigo et rentre à Venise. Malheureusement, Bruno et Giovanni Mocenigo ne s'entendent pas. Ce dernier emprisonne même Bruno



Statue de Giordano Bruno par Ettore Ferrari, sur la place Campo De' Fiori, lieu où il périt sur le bûcher
Source Wikipédia



Première page du livre de l'infinito universo e mondi - Source Wikipédia

dans l'espoir de le forcer à lui apprendre la mnémotechnique. Ne parvenant pas à obtenir ce qu'il souhaite, Mocenigo le dénonce à l'Inquisition et il est arrêté le 23 mars 1592 pour être jeté en prison. Son procès dure 8 ans, durant lesquels Bruno use de tous les moyens pour déjouer l'Inquisition, discutant chaque virgule, se rétractant au moment de signer le document. C'est finalement le 17 février 1600 que Giordano Bruno périt sur le bûcher. La critique du modèle d'Aristote n'est qu'un des nombreux griefs que l'Église lui reproche. C'est, sommes toutes, assez mineur au vu des autres chefs d'accusations, comme le rejet de la trinité ou la négation de la virginité de la vierge.

Cet homme a pourtant été l'un des premiers à conduire au principe d'inertie et par la même occasion, à mettre à mal le modèle d'Aristote. Il a aussi été l'un des premiers à appuyer le modèle copernicien de l'héliocentrisme et il fut surtout l'un des rares philosophes de la Renaissance à imaginer un univers infini rempli d'une multitude d'étoiles et de planètes. Bruno a été un contemporain de Galilée et il lui a fourni l'exemple à ne pas suivre. Galilée, meilleur politicien, réussit à obtenir le soutien de personnes influentes, et surtout était par l'observation le modèle copernicien ; Bruno quant à lui, se borne à prouver de manière philosophique la véracité du modèle copernicien tout en attaquant violemment le modèle d'Aristote. Son intégrité et son "jusqu'au-boutisme" l'ont conduit au bûcher et à un oubli relatif, alors qu'il a été l'un des rares visionnaires (en dehors des philosophes Grecs) à imaginer l'univers tel qu'il est.

Pierre Méchain

Pierre François André Méchain naît le 16 août 1744 à Laon. Fils d'un maître plafonneur, il doit lui succéder dans l'entreprise familiale. Toutefois, Pierre possède une forte affinité avec les mathématiques et la physique, si bien qu'il arrive à entrer à l'école des Ponts et Chaussées. Malheureusement, peu de temps après, son père est ruiné et il est contraint d'arrêter ses études pour se convertir en précepteur.

Toujours sans argent, il est obligé de mettre en vente une lunette astronomique récemment achetée, or il se trouve que l'un des acheteurs n'est autre que Joseph Jérôme Lefrançois De Lalande, un astronome déjà réputé à l'époque. Lalande, séduit par les capacités scientifiques de Méchain, le prend sous son aile et lui procure un travail. C'est ainsi qu'il est nommé *astronome hydrographe* et entre à l'académie des sciences en 1782. C'est à cette époque qu'il se lie d'amitié avec Charles Messier. Méchain contribue grandement à l'élaboration du célèbre catalogue de son ami, en découvrant pas moins de 29 objets qui y sont intégrés. Il découvre également 11 comètes et calcule la trajectoire de 13 autres.



Portrait de Pierre Méchain - Source Wikipédia



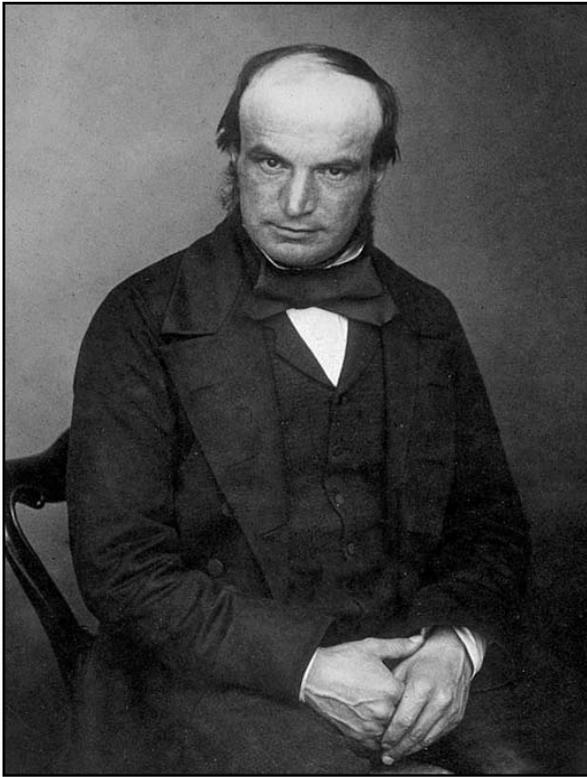
Cercle répétiteur de Borda, outil ayant servi à la mesure du mètre par triangulation - Musée des Arts et Métiers

Nous sommes en 1792, et faisant suite à la Révolution française, il est décidé d'uniformiser les mesures de distances. Méchain, de par ses aptitudes au calcul et ses qualités de géodésien est missionné pour établir la longueur du mètre. Il effectue aussi une mission (non rémunérée) de mesure d'un arc de méridien terrestre, de Rodez à Barcelone. Traverser la France et l'Espagne en 1792 est loin d'être chose aisée et la mission qui devait durer 2 ans dure finalement plus de 7 ans. Durant cette période, Méchain a un accident qui lui fait perdre une grande partie de l'usage d'un bras. Il subit également des situations politiques complexes, ce qui entraîne notamment une interruption des mesures ; l'entrée en guerre de la France contre l'Espagne le bloquant à la frontière. À Barcelone, il s'aperçoit d'une erreur de 3 secondes d'arc dans ses mesures et ne transmet pas ses résultats avant d'en avoir trouvé la cause. Pourtant élu au bureau des longitudes en 1796, puis nommé directeur de l'observatoire de Paris en remplacement de Lalande, il n'a de cesse de trouver l'origine de son erreur. C'est lors d'un nouveau voyage en Espagne pour vérifier les mesures que Pierre Méchain contracte la fièvre jaune et en meurt le 20 septembre 1804. Delambre, l'autre

scientifique chargé de mesurer le méridien entre Rodez et Dunkerque, finit par trouver la provenance de l'erreur. Malheureusement, la définition du mètre a été fixée quelques temps plus tôt, en 1799. Avec cette erreur de calcul, le mètre est trop court de 0,229 mm.

Pierre Méchain est probablement un des scientifiques les plus sous estimés de sa génération. Il a pourtant participé à l'élaboration du catalogue Messier encore utilisé de nos jours, et a établi la mesure du mètre à une époque où obtenir une mesure précise était un véritable exploit.

John Couch Adams



Portrait de John Couch Adams
Source Wikipédia

John Couch Adams est né le 5 juin 1819 à Laneast et est mort à Cambridge le 21 janvier 1892. Dès son plus jeune âge, John est à l'aise avec les mathématiques et la mécanique céleste. Il met ses talents en avant pour prédire une éclipse annulaire de Soleil alors qu'il n'a que 16 ans. Il intègre le Saint John College à Cambridge et en ressort quatre ans plus tard major de promotion. Il acquiert alors la réputation de quelqu'un de fiable et précis dans les calculs complexes.

Au cours de ses études, il s'intéresse aux irrégularités du mouvement d'Uranus et s'attelle à démontrer par le calcul l'existence d'une huitième planète. En 1845, il transmet ses résultats à James Challis, alors directeur de l'observatoire, mais celui-ci ne fait aucune observation pour valider les calculs d'Adams. Il faut dire que la personnalité d'Adams, discrète et réservée, l'a beaucoup desservi. De ce fait, Adams n'insiste pas. Un an plus tard, Urbain Le Verrier publie ses calculs et demande à Johann Gottfried Galle de localiser la planète à partir de ses prédictions. Galle trouve Neptune à moins d'un degré de la position calculée. S'ensuit alors une polémique teintée de nationalisme où la presse anglaise

revendique la paternité de la découverte aux dépens de Le Verrier et des français. Toutefois, Adams reconnaît que ses calculs étaient moins précis que ceux de son *alter ego* d'outre-Manche. Il envoie même un message de félicitations à Le Verrier pour sa découverte. Les deux astronomes nourrissent par la suite une grande estime réciproque et établiront une relation cordiale jusqu'à la fin de leur vie.

Adams endosse également la responsabilité sur le fait de ne pas avoir insisté et su convaincre ses confrères Airy et Challis d'effectuer des observations détaillées en fonction de ses calculs. La carrière de John Couch Adams ne se résume heureusement pas à cette absence de découverte, il prend par la suite la direction de l'observatoire de Cambridge à partir de 1861, tout en restant professeur de géométrie et d'astronomie durant plus de 32 ans. Il a aussi été président de la Royal Astronomical Society à deux reprises (en 1851 puis en 1874). En mathématiques, il invente une méthode numérique d'intégration d'équations différentielles, tandis qu'en astronomie il déduit que les pluies de météores proviennent des comètes. Il affine également le modèle mathématique de l'orbite de la Lune.

Il a reçu de nombreuses distinctions, parmi lesquelles la médaille Copley en 1848 et la médaille d'or de la Royal Astronomical Society. Il refuse cependant plusieurs hautes distinctions comme la nomination en tant qu'astronome royal en 1881, préférant continuer ses enseignements et ses recherches à Cambridge. Il refuse aussi d'être anobli par la reine Victoria en 1847. En son honneur, l'anneau le plus éloigné de Neptune porte son nom ainsi qu'un astéroïde et un cratère lunaire. Le prix Adams fondé par le Saint John College de Cambridge est créé en 1848 ; il récompense les travaux dans les mathématiques.



Sur cette photo prise par Voyager 2, l'anneau de Neptune Adams est le plus externe. On voit à l'intérieur, les arcs de densité baptisés liberté, égalité et fraternité. On remarque aussi l'anneau Le Verrier - Crédit NASA

Milton Humason



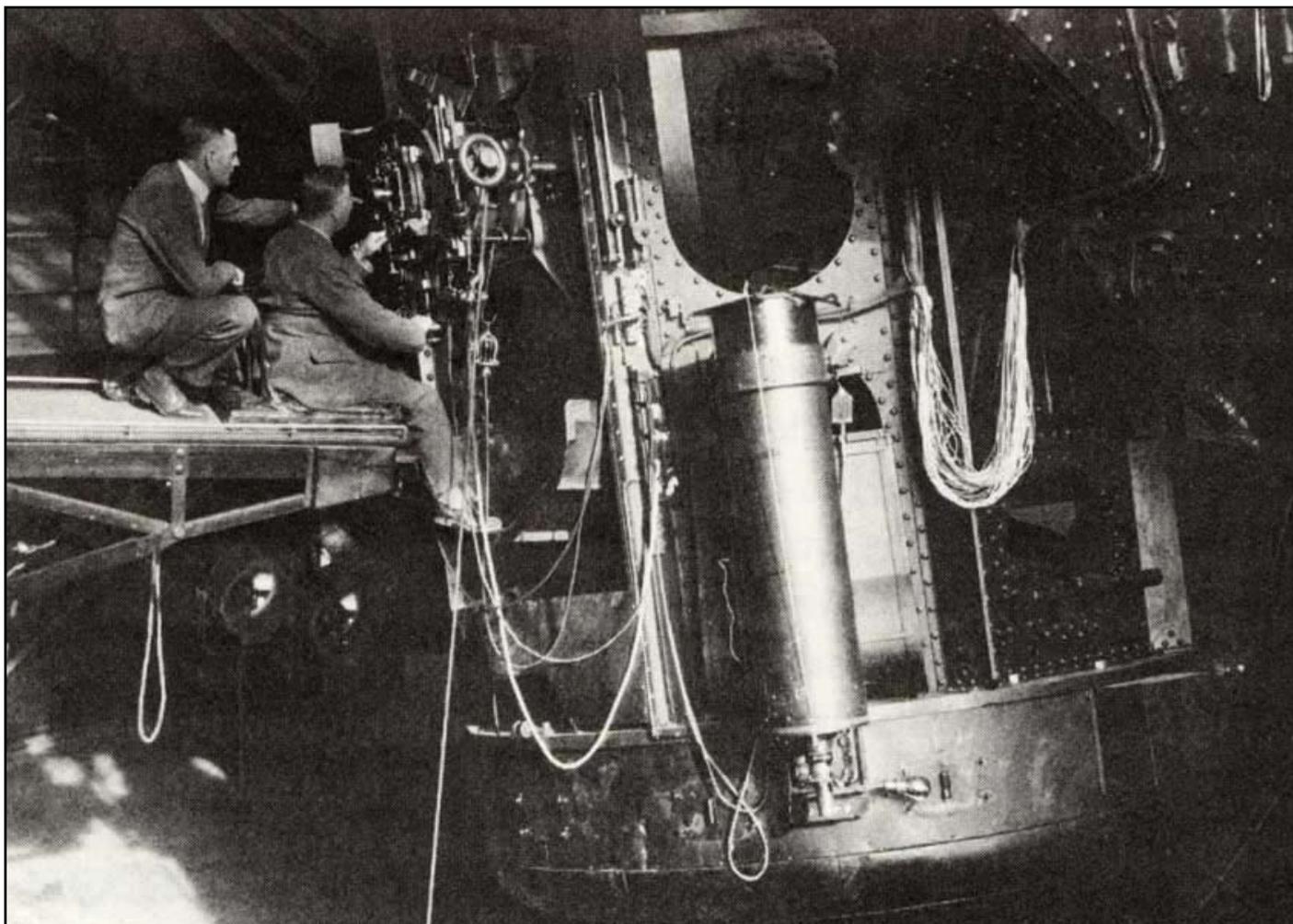
Photographie de Milton Humason
Source Wikipédia

Milton La Salle Humason naît le 19 août 1891 à Dodge Center, dans le Minnesota. Il déménage par la suite en Californie et passe, en 1905, ses vacances en colonie sur le mont Wilson. Il tombe amoureux du lieu et décide de passer une année sabbatique à cet endroit. Finalement, il abandonne l'école à 14 ans et devient muletier, son travail consistant à conduire des wagons à mulets contenant des matériaux pour la construction d'un observatoire astronomique sur les flancs de la montagne.

En 1910, il rencontre Helen Dowd, fille de l'ingénieur en chef de l'observatoire et se marie un an plus tard. Il change de travail pour être désormais contremaître dans un ranch à La Verne en Californie. En 1917, un poste de concierge s'ouvre à l'observatoire et Humason obtient l'emploi. Très rapidement son travail évolue vers un poste d'assistant de nuit, tâche consistant principalement à assister les astronomes lors de la manipulation des télescopes et de la coupole. En 1919, le fameux télescope Hooker est construit et les besoins en assistants de nuit augmentent.

Humason commence alors à travailler sur les télescopes. Il est formé à la prise de vue photographique et acquiert une technicité sans équivalent dans ce domaine, ainsi que dans l'élaboration de spectrogrammes. Il finit par participer au programme d'observation de Harlow Shapley, toujours en qualité d'assistant de nuit.

Au vu de ces compétences, de sa maîtrise des outils et de son savoir-faire, Georges Hale le nomme astronome professionnel. Cette nomination fait grand bruit car Humason ne possède aucun diplôme ni doctorat. Juste après, il effectue des photographies en vue de trouver la planète X (qui sera nommée ensuite Pluton) mais sans succès. Or, lorsque la planète est découverte en 1930, les plaques photographiques de Humason sont réétudiées et il s'avère qu'il avait photographié la désormais planète naine. Toutefois, des défauts dans les clichés, dont



Humason et Hubble travaillant sur le télescope Hooker de 100 pouces au mont Wilson - Source Huntington Digital Library

une rayure à l'emplacement de Pluton, l'ont conduit à écarter la série de photos et ainsi à passer à coté d'une grande découverte. Qu'à cela ne tienne, Humason continue son travail méticuleux en devenant l'assistant de Edwin Hubble à partir de 1929. Cette collaboration dure jusqu'au décès de Hubble en 1953. Humason détermine notamment les vitesses radiales et les distances de plus de 620 galaxies, tout en développant de nouvelles techniques pour la photographie.

Une grande partie du travail de Hubble s'appuie sur les mesures de Humason, y compris celui pour déterminer l'expansion de l'univers. Humason devient le secrétaire de l'observatoire en 1948 et prend sa retraite en 1957. Pour l'anecdote, même à la retraite, il est souvent sollicité par les astronomes au sujet du télescope et de l'observatoire. Il décède d'une crise cardiaque en 1972, à l'âge de 80 ans.

Les autres d'Apollo

Si l'on sait qu'il y a eu 12 hommes qui ont marché sur la Lune, on sait moins qu'il y en a aussi eu 12 autres qui n'y ont jamais posé le pied tout en étant juste à côté. Trois missions du programme Apollo ont orbité autour de la Lune sans se poser. Il y a d'abord les deux missions préparatoires que sont Apollo 8 avec Jim Lovell, William Anders et Frank Borman et la mission Apollo 10, avec à son bord Eugene Cernan, John W. Young et Thomas Stafford. Cette mission était particulière puisqu'il s'agissait de l'ultime répétition générale à la mission Apollo 11 et pour lequel le module lunaire (avec Stafford à bord) est descendu à une altitude de 15 kilomètres seulement au dessus de la Lune. Heureusement pour eux, Cernan et Young marcheront sur la Lune dans les



Les trois membres de la célèbre mission Lovell, Swiggert et Haise - Crédit NASA

missions suivantes ; hélas, Stafford quant à lui ne sera pas réaffecté à une mission Apollo, se "contentant" de la mission Apollo-Soyouz en orbite terrestre.

L'autre mission à ne pas s'être posée sur la Lune est bien évidemment Apollo 13, au cours de laquelle un réservoir d'oxygène a explosé, transformant la mission d'exploration en une mission de sauvetage. La solution pour rapatrier le vaisseau en perdition comportait notamment un tour de la Lune, et c'est ainsi que Jim Lovell passa pour la seconde fois autour de la Lune sans s'y poser ! Les autres astronautes d'Apollo 13, Jack Swigert et Fred Haise n'auront d'ailleurs pas d'autre occasion de voir la surface de notre satellite d'aussi près.

Les autres astronautes du programme Apollo à avoir "frôlé" la Lune sont les pilotes du module de commande qui devait rester en orbite pendant la phase d'exploration sur la surface. Durant cette période, qui a duré jusqu'à trois jours, les astronautes avaient pourtant des objectifs de grande importance : effectuer des expériences scientifiques, maintenir en état de fonctionnement le module de commande et effectuer

le rendez-vous avec le LEM pour récupérer les deux astronautes de retour de la Lune. Et cela, en solitaire ! Ces pilotes qui ont touché du doigt la Lune sans s'y être posé sont Michael Collins (Apollo 11), Richard Gordon (Apollo 12), Stuart Roosa (Apollo 14), Alfred Worden (Apollo 15), Ken Mattingly (Apollo 16) et Ronald Evans (Apollo 17). On se rappelle surtout des marcheurs lunaires, mais sans ces hommes aux commandes de l'autre moitié du train spatial, les missions n'auraient jamais été aussi abouties.

Conclusion

Elles sont nombreuses ces personnes de l'ombre dans l'histoire des sciences et de l'astronomie... Il est bien sûr inconcevable d'en faire une liste exhaustive. Mais cet article, je l'espère, aura au moins eu le mérite de mettre en lumière quelques personnages singuliers et quelques parcours atypiques...

Les kugelblitz



Par Jean-Pierre Auger

En parcourant un bulletin de la Société Astronomique de Touraine, j'y découvre un mot inconnu pour moi en astronomie : *Kugelblitz*. Ce mot allemand signifie *boule de feu*. Électricien de formation, je pensais qu'il était réservé aux phénomènes lumineux, des boules de plasma poussiéreux chargées de nano-particules formées par la décharge au sol d'un éclair lors d'un orage. Ces phénomènes ont été expliqués en mars 2015 par James Brian Alexander Mitchell de l'Institut de Physique de Rennes.

J'apprends dans ce bulletin qu'en astronomie, le kugelblitz désigne un trou noir créé par la masse de la lumière. Le kugelblitz serait la même chose, mais au lieu de concentrer une masse de matière comme dans l'effondrement d'une étoile, on concentrerait de la lumière. Certains vous expliqueront que la lumière n'a pas de masse en argumentant par la relation d'équivalence de la relativité restreinte d'Einstein : $E=mc^2$ avec E en joules, m en kilogrammes et C la constante de vitesse de la lumière dans le vide, soit 300000 km/s. Comme la masse du photon est nulle, la lumière ne peut donc avoir une masse... Et pourtant elle a une énergie. Tout le monde peut en faire l'expérience en faisant enflammer un morceau de papier situé au point focal d'une lentille convergente ou en achetant un four solaire dans un magasin. D'où provient donc cette énergie ? De la dualité de la lumière que l'on peut voir comme une particule mais également comme une onde. Toutes les ondes sont définies par leur fréquence et leur longueur d'onde.

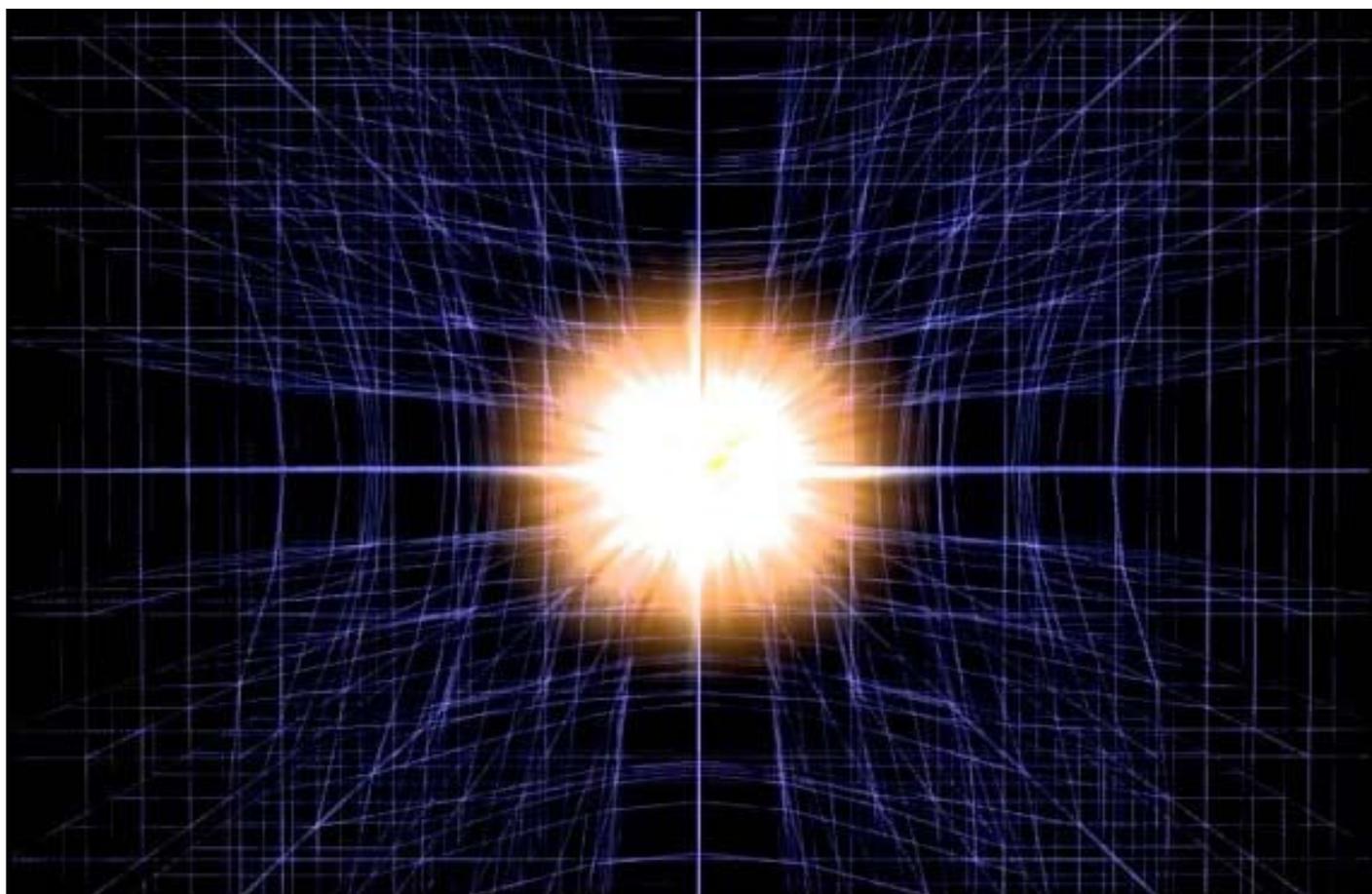
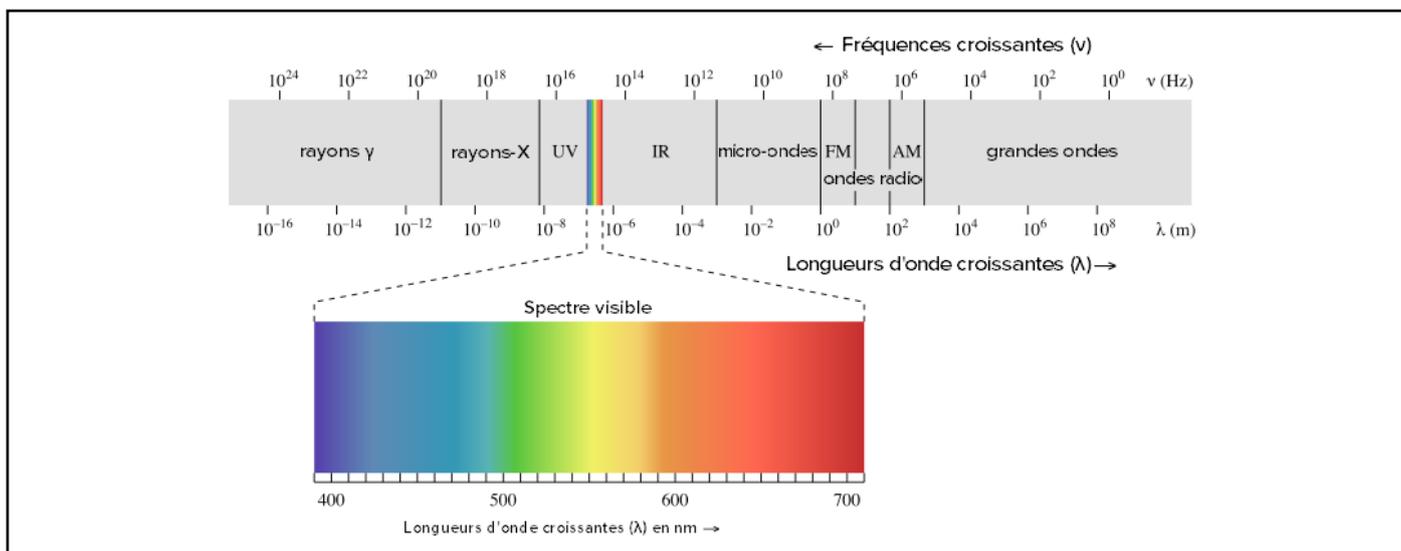


Illustration représentant la formation d'un kugelblitz : la concentration de lumière (photons) est si importante que la densité d'énergie distord l'espace-temps, conduisant à la formation d'un horizon des événements et d'un trou noir. Crédits : ALTATOM.com



Les fréquences et longueurs d'onde de la lumière, des rayons gamma aux ondes radio. La lumière visible ne correspond qu'à une toute petite portion de la lumière. La longueur d'onde est inversement proportionnelle à la fréquence. Crédit UC Davis ChemWiki

La relation Planck-Einstein de la mécanique quantique nous permet de quantifier l'énergie de toute onde électromagnétique selon la formule : $E=h \times \nu$, dans laquelle E est exprimé en joule, h est la constante de Planck soit $6,63 \times 10^{-34}$ et ν est la fréquence de la lumière en Hz. En 1955, le physicien américain John Archibald Wheeler, expert mondialement reconnu en relativité générale, émet l'hypothèse que les ondes électromagnétiques peuvent être regroupées dans une région de l'espace-temps, sous l'effet de l'attraction gravitationnelle générée par leur propre énergie.

En développant les équations du champ gravitationnel de la relativité générale, Wheeler démontre que si une très grande quantité de photons se trouve confinée au sein d'une très petite région de l'espace-temps, cette concentration extrême d'énergie peut, mathématiquement, aboutir à la formation d'un trou noir. Le physicien nomme ce phénomène *kugelblitz*. Un *kugelblitz* ainsi formé ne serait pas différent d'un trou noir classique, issu de l'effondrement gravitationnel d'une étoile. Sa densité d'énergie pourrait être si élevée qu'un horizon des événements pourrait se former et piégerait la lumière qui a conduit à sa formation, aboutissant à la formation d'un trou noir.



John Archibald Wheeler, lors du symposium de son soixantième anniversaire à l'Université de Princeton en 1971. Le dessin représente la quête d'un explorateur pour vaincre les grands problèmes non résolus de la physique gravitationnelle et décrit quelques obstacles tout au long du parcours, dont les préjugés des opposants. Source Caltech.

Mais peut-on appliquer la formule de l'équivalence masse-énergie à la lumière ? Pour la gravité n'y a-t-il aucune différence entre énergie et matière ? Est-ce la raison pour laquelle les photons possédant une masse nulle sont déviés par la gravité qu'un corps massif ? Pourraient-ils être eux-mêmes les générateurs d'un champ gravitationnel ? Il faut cependant bien se rendre compte qu'il faudrait une quantité incroyablement importante de lumière pour former un trou noir.

Pour l'instant, les *kugelblitz* ne sont juste qu'une idée théorique. Cette hypothèse n'est cependant pas dénuée de bon sens, mais il faudrait tellement de lumière au même endroit (plusieurs fois la lumière émise par toute une galaxie) que la création d'un tel trou noir est peu réaliste. Elle reste cependant mathématiquement correcte.



Astronomie et paréidolies

Par Simon Lericque

Notre cerveau nous joue parfois des tours... C'est le cas avec les paréidolies. Une paréidolie est un phénomène psychologique mettant généralement à l'œuvre le sens de l'ouïe ou de la vue. Le terme vient du grec ancien *para* signifiant "à-côté" et *eidolon* que l'on pourrait interpréter comme "apparence". Les plus connues sont ces formes que l'on pourrait discerner dans les nuages ou ces visages imaginés par un jeu d'ombres sur les rochers. Il est parfois extrêmement difficile de se détacher d'une première impression ou, à l'inverse, de percevoir la paréidolie... Les interprétations dépendent des uns et des autres. Il existe également des paréidolies auditives, comme lorsque l'on pense comprendre une phrase d'une chanson dans une langue différente... En astronomie, le son est rare. On va donc plutôt rencontrer des illusions optiques et, en effet, dans un domaine où l'image est si importante, les paréidolies visuelles sont légion... Petit tour d'horizon des plus spectaculaires et des plus amusantes.



Bois moi, bois moi... Je suis sympa !

Ciel profond

Le ciel profond regorge d'objets célestes aux noms évocateurs, aux premiers rangs desquels on va pouvoir dénicher nombre de galaxies et nébuleuses... Galaxie de la Baleine, de l'Aiguille, de l'Écharde, de la Crosse de hockey, des Souris, nébuleuse de l'Aigle, de la Trompe d'éléphant, du Trognon de pomme, du Hibou ou encore amas du Canard sauvage... Les dénominations "imaginées" pour les objets célestes sont quasiment infinies. Mais, bien sûr, l'interprétation, la culture sont importantes. Qui, dans l'amas ouvert M11 voit un canard sauvage au premier regard ? Alors plutôt un vol d'oiseaux avec cette configuration caractéristique en V... ? Là, oui... Encore que... Maintenant, la nébuleuse de la tête de Cheval montre bien l'aspect d'un canasson, la galaxie du Tourbillon s'affiche comme une spectaculaire spirale, la nébuleuse planétaire de l'œil de Chat offre une vue rapprochée de l'iris d'un félin prêt à bondir... Le nom choisi concorde parfois parfaitement à l'objet nommé et il n'y a, finalement, pas véritablement d'illusion.



La nébuleuse de l'œil de chat, NGC 6543, photographiée par le télescope spatial Hubble - Crédit NASA



Les galaxies des Souris, NGC 4676, photographiées par le télescope spatial Hubble - Crédit NASA



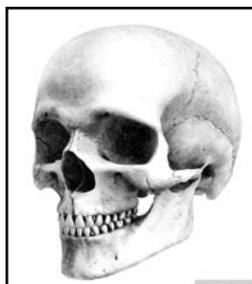
La galaxie de la Baleine NGC 4631 - Crédit Stargazer 7000 / Wikipedia

Prenons un autre exemple, où l'interprétation est de mise. Sur la photographie ci-contre, réalisée il y a quelques années par la NASA et le télescope spatial Hubble, on voit de façon remarquable (et aussi très esthétique), le phénomène de lentille gravitationnelle. Les arcs lumineux figurant sur l'image sont en fait des artefacts d'une seule et unique source lumineuse – sans doute un quasar – située loin derrière un objet massif et qui est déformée à outrance par celui-ci. Les objets massifs en "avant plan" qui modifient les trajets lumineux d'objets plus lointains sont ici les deux galaxies d'aspect jaunâtre au centre des arcs gravitationnels... Maintenant, imaginez ces deux galaxies comme des yeux, l'arc inférieur comme un sourire et les deux autres arcs comme les contours d'une tête : voilà un joli *smiley* digne d'Einstein... Les ingénieurs de la NASA ont même poussé le vice jusqu'à nommer cette configuration remarquable le chat du Cheshire en hommage au livre *Alice aux pays des merveilles*. C'est ici véritablement un cas typique de paréidolie visuelle.



À gauche, les galaxies SDSSCGB 8842.3 et SDSSCGB 8842.4 entourées d'arcs gravitationnels - À droite, le chat de Cheshire version Tim Burton extrait du film *Alice au pays des merveilles*.

Autre exemple : celui de la nébuleuse de la Rosette... L'origine du nom n'est peut-être pas là, mais toujours est-il qu'au premier coup d'œil, les photographies de cette belle nébuleuse hivernale font penser à la forme particulière de certaines fleurs ; ou alors à une fine tranche de saucisson lyonnais si vous êtes davantage porté sur la gastronomie que la botanique... On pourrait tout aussi bien voir un crâne humain. Le cœur de la nébuleuse, plus sombre autour de l'amas stellaire dessine une première orbite, la seconde est sur la gauche dans une zone également plus sombre en bordure de la nébuleuse. L'emplacement du nez se trouve entre les deux et le reste de la nébuleuse forme le reste du crâne.



La nébuleuse de la Rosette photographiée par l'astronome amateur Curtis Morgan



Poussières sombres dans la nébuleuse de l'Aigle photographiées par le télescope spatial Hubble

Plus amusant : le fameux doigt de dieu, ou plus prosaïquement, un doigt d'honneur interstellaire. Cette image a été réalisée par le télescope spatial Hubble en 1999. Elle montre une partie de la nébuleuse de la Carène, plus spécifiquement une zone de poussières sombres. Là encore, la disposition de la matière fait irrémédiablement penser à... un majeur tendu à notre endroit. Les nuages obscurs au cœur des nébuleuses lumineuses et colorées sont sources d'inspiration : on peut trouver le reste de la main – avec d'autres doigts – dans la nébuleuse de l'Aigle. Les Américains, très portés sur la foi, ont baptisé cette zone "les piliers de la Création". Ils ont néanmoins vu relativement juste car c'est justement dans ces cocons de poussières denses et sombres que naissent de nouvelles étoiles.

Parmi ces nébuleuses obscures, la plus célèbre, dont nous avons déjà parlé, est sans doute celle portant le matricule de Barnard 33. La fameuse nébuleuse de la Tête de Cheval, bien connue des astrophotographes est à voir dans le ciel d'hiver, près de la ceinture d'Orion. Les nuages obscurs dessinent en "ombre" sur la nébuleuse

rouge et colorée IC 434 la tête d'un canasson. Le cavalier n'est pas loin... Entre train de courir après sa monture qui s'est échappée, l'homme qui court se dessine dans la nébuleuse NGC 1977 (Running Man Nebula). Toujours dans Orion, la nébuleuse NGC 1909, non représentée ici mais bien connue des astrophotographes, dessine une autre figure bien connue : celle d'une tête de sorcière. Cherchez bien : un menton proéminent et pustuleux, un appendice nasal sur-développé lui aussi, éventuellement un chapeau pointu pour dissimuler un crâne dégarni... L'imagination n'a pas de limite !



À gauche, la nébuleuse de la tête de cheval, Barnard 33 photographiée par Ken Crawford. A droite, l'homme qui court après son cheval... la nébuleuse NGC 1977 photographiée par Adam Block depuis l'observatoire de Mont Lemmon

Après avoir joué avec les vastes étendues du cosmos, nébuleuses, nuages de gaz et de poussière, passons maintenant à quelque chose de plus dense et plus solide. À la surface d'astres rocheux, en s'aidant de judicieux jeux d'ombres et de lumière, il est aussi parfois possible de percevoir de fugaces paréidolies...

La Lune à l'œil nu

La Lune a toujours fait partie du paysage... ou presque. Il est donc naturel que l'Homme y ait projeté son imagination et parfois son quotidien. Une simple observation de la pleine Lune à l'œil nu est déjà source de paréidolies. Entre les zones claires et les plus sombres, les fameuses mers lunaires, il est déjà possible d'interpréter tout un tas de choses... En France, on a coutume d'y voir un visage, de face, où les mers des Pluies et de la Tranquillité représentent les yeux et la mer des Nuées la bouche ouverte. Certains perçoivent aussi un autre visage, clairement féminin et cette fois de profil. Il est tout de même plus subtil et dessiné globalement dans la partie orientale de la face visible de notre satellite : les mers de la Sérénité, de la Tranquillité, de la Fécondité et la mer du Nectar représentent la chevelure du personnage, son œil marqué par une zone sombre de la mer des Vapeurs, les limites de son visage par les enchaînements de la mer des Îles et de la mer des Nuées ; enfin, le cratère Tycho, rayonnant d'éjectas sur des centaines de kilomètres autour de lui, pourrait être une pierre précieuse autour du cou de la demoiselle lunaire...

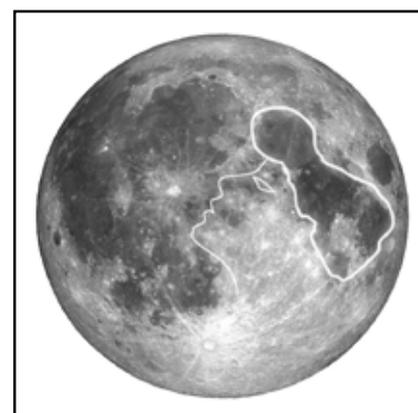
Sous d'autres cultures, les références sont bien évidemment différentes. Par exemple, en Chine, c'est le Lapin de Jade qu'on imagine avec les mers lunaires...



Le lapin de Jade sur la Lune



Vision quelque peu artistique du visage de la Lune - Source lunamoon.free.fr



Une femme de profil, sur la Lune
Source Wikipédia

Ce lapin est le fidèle compagnon de la déesse lunaire Chang'e (d'où le nom des récentes missions d'exploration lunaires chinoises) qui fabrique en permanence un élixir de longue vie. L'animal doit être imaginé dressé, les pattes formées par l'océan des Tempêtes, le corps par la mer des Pluies, la tête par la mer de la Sérénité ; enfin les grandes oreilles partent de la mer de la Tranquillité et s'étirent vers la mer de la Fécondité pour l'une et vers la mer du Nectar pour l'autre. On peut même pousser jusqu'à imaginer le récipient où est préparé l'élixir avec la mer des Nuées. Le lapin peut aussi être vu de profil, en train de courir : la tête à la place de la mer des Tempêtes, les grandes oreilles s'étirant tout au

Nord, vers la mer du Froid, la mer des Humeurs et la mer des Nuées dessinent les pattes avant, l'enchaînement de la mer des Pluies, de la mer de la Sérénité et de la mer de la Tranquillité représentent le corps, les mers du Nectar et de la Fécondité sont à la place, cette fois-ci, des pattes arrière ; enfin, la mer des Crises est à la bonne place pour qu'on imagine la queue du lapin.

Bien sûr, il existe d'autres paréidolies avec les mers lunaires... À noter que ces effets – si tant est que notre cerveau nous permettent de les percevoir – sont plus ou moins marqués selon les librations, ces mouvements d'oscillation du globe lunaire qui nous dévoilent tantôt un petit peu plus le pôle nord, tantôt un petit peu plus le pôle sud. Il faut garder à l'esprit que dans l'hémisphère sud, le disque lunaire est "tête en bas". Y verriez-vous alors le visage de la Lune ? Pas sûr.



Une autre façon d'imaginer un lapin sur la Lune - Source Wikipédia

La Lune au télescope

Les jeux d'ombres et de lumières à la surface de la Lune sont si changeants et spectaculaires qu'il est presque normal que notre cerveau interprète certains paysages. *Rupes Recta*, le Mur Droit, est une région très appréciée des observateurs lunaires. Située en bordure de la mer des Nuées, cette formation géologique est rare à la surface de la Lune, car il s'agit d'une falaise longue de 120 kilomètres et d'une hauteur de 250 mètres environ. En réalité, la pente est assez douce, seulement 7°, mais avec un éclairage rasant adéquat, la "lame" sombre de l'épée se dessine de façon remarquable sur le paysage environnant. Le hasard fait bien les choses, la poignée et la garde de cette épée lunaire peuvent être imaginées, plus au Sud, avec un arc montagneux.



L'épée dans la Lune, le Mur Droit. Photographie Simon Lericque

Le promontoire des Héraclides est quant à lui situé en bordure du Golfe des Iris, une spectaculaire formation lunaire : un large cratère à moitié englouti par un épanchement de lave basaltique. C'est le célèbre Jean-Dominique Cassini qui, en 1679, décrit pour la première fois le promontoire avec une tête féminine. Il est vrai que sous certains éclairages rasants, on pourrait imaginer un profil humain, tirant derrière lui une longue chevelure. Cassini d'ailleurs, dessine clairement un visage féminin sur la carte lunaire qu'il réalise à l'époque, sans doute en hommage à la jeune femme qu'il venait d'épouser... Malgré les doutes, aujourd'hui encore, les amateurs désignent souvent cette zone particulière comme "la tête de femme".



Une partie de la carte lunaire réalisée par Cassini. Au centre, en bordure du Golfe des Iris, le promontoire des Héraclides est clairement remplacé par une tête de femme.



Le X lunaire de Werner dessiné par Patrick Rousseau

Percevoir le X lunaire est un défi qu'aiment relever les astronomes amateurs. Pendant quelques heures à peine, les sommets de reliefs éclairés par une lumière solaire rasante font penser à cette lettre particulière. Il faut alors tomber sur la lunaison adéquate au moment où la Lune est visible dans le ciel ; chose qui n'est pas si simple qu'il n'y paraît à obtenir. En fait, pour un lieu donné, ce X de Werner n'est visible que deux ou trois fois par an, surtout si l'on prend en compte la météo... Il est observable au sixième jour de la lunaison, un peu avant le premier quartier, en bordure du cratère La Caille, dans le prolongement des cratères Aliacensis et Werner. Sur le même principe, un peu plus au Nord, mais à peu près au même moment de la lunaison, il est aussi possible de dénicher la lettre V. Celle-ci se dessine grâce à des reliefs situés tout à côté du petit cratère Uckert, près de la zone de Rima Hyginus, très appréciée des observateurs lunaires.

La planète rouge

Quittons la Lune pour l'étape suivante : la planète Mars évidemment ! Le visage martien est un exemple typique de paréidolie. Davantage même qu'une simple paréidolie, le visage de Mars est devenu un mythe et fait partie de l'histoire (folklorique) de l'exploration spatiale. Cette image emblématique a été réalisée par l'orbiteur de la mission américain Viking 1 en 1976 alors que l'on ne connaissait pas grand-chose, si ce n'est rien, de la surface de la planète rouge. À la réception des photographies, les scientifiques n'y voient pas grand-chose... Mais les ufologues interprètent cette région de *Cydonia Mensae* comme un visage, une structure artificielle signe d'une civilisation martienne. Mieux encore, avec les formations géologiques proches,



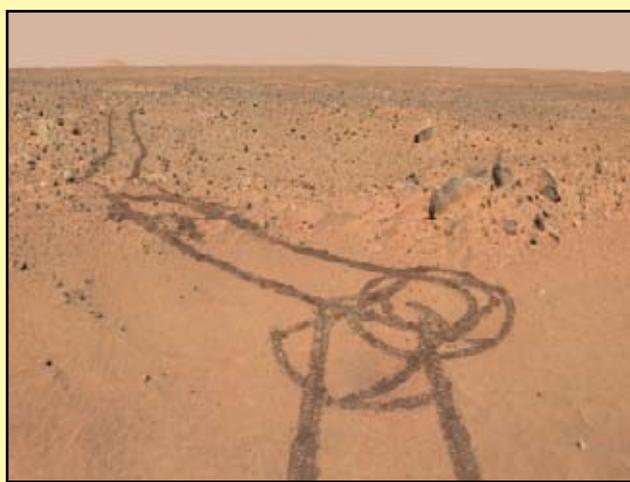
Le fameux visage à la surface de Mars photographié par la sonde Viking 1 - Crédit NASA

Phallus interplanétaires

Est-ce de notre faute si le hasard de la géologie lunaire fait que les deux cratères circulaires Liceti et Cuvier se trouvent à proximité d'un autre, Héraclite, plus allongé ? Est-ce de notre faute si les ingénieurs du rover Opportunity lui ont fait prendre cette curieuse trajectoire dans la poussière martienne ? Après, on dira que certains ont l'esprit mal tourné...



Les cratères Liceti, Cuvier et Héraclite. Photographie David Réant et Simon Lericque



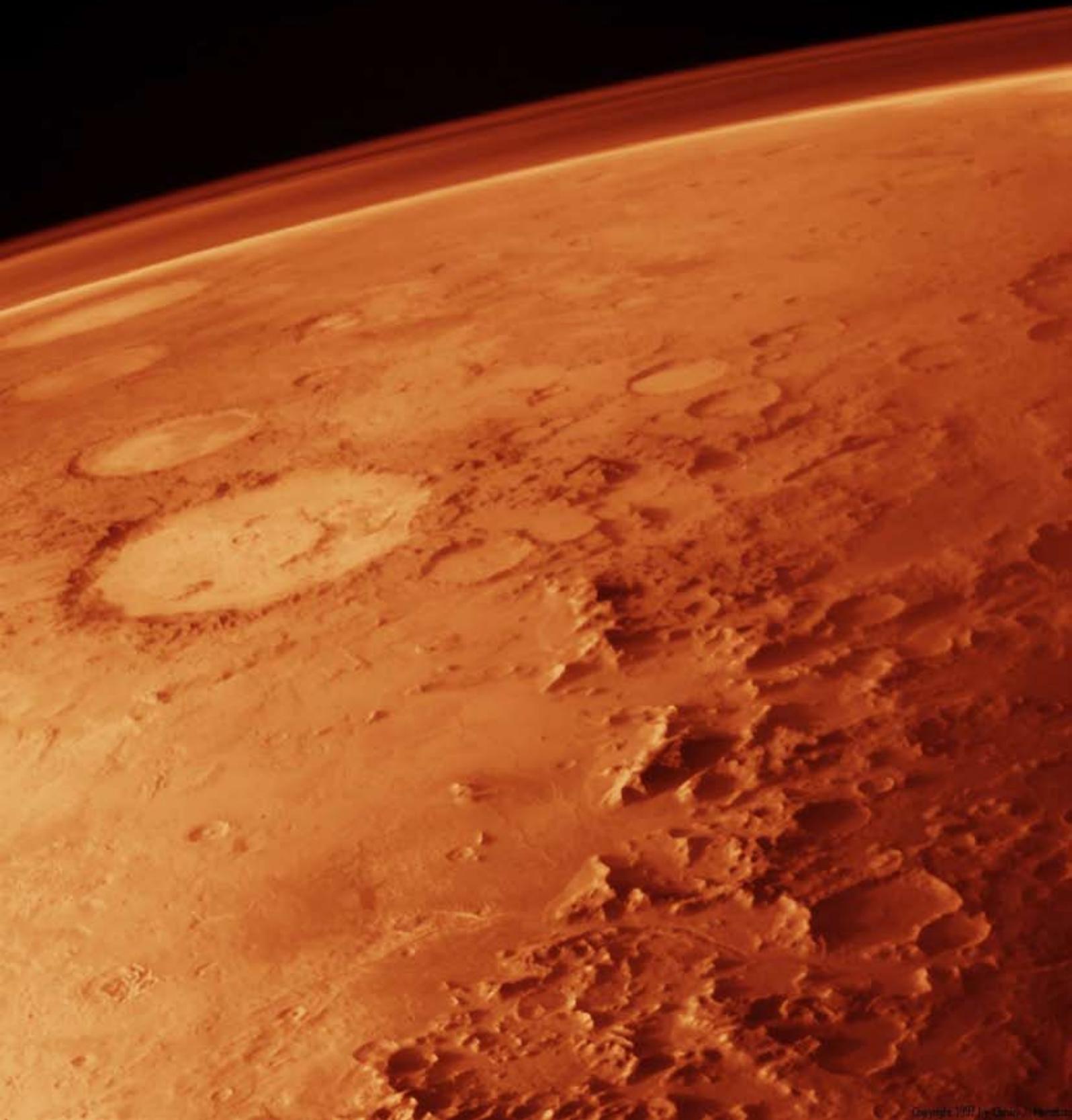
Traces laissées dans le sol martien par le rover Spirit
Crédit NASA

certains imaginent des pyramides, une ville ou un fort... Le mythe est né. Même si depuis d'autres sondes en orbite martienne, en photographiant la même zone ont bien mis en évidence qu'il ne s'agissait que d'un jeu d'ombres et de lumière, le visage martien reste bien ancré dans la culture populaire.

Il y a un autre visage sur Mars, voir ci-dessous, et celui-ci est plus sympathique que le précédent. Large de 230 kilomètres, le cratère Galle (du nom de l'astronome allemand qui a confirmé la présence de Neptune) présente l'aspect d'une gigantesque arène. À l'intérieur de celle-ci, quelques formations géologiques dont un arc montagneux et deux petits massifs donnent par hasard l'aspect d'un sourire et de deux yeux. Un peu plus au nord, toujours en bordure de *Argyre Planitia*, un autre cratère baptisé Bond, semble encore plus réjoui que son voisin et nous fait même un clin d'œil...



Le cratère Bond photographié par la sonde MRO de la NASA



Roches martiennes

S'il est un domaine où le délire est absolu, c'est bien celui-là... Les ufologues de toutes contrées annoncent que "la vérité est ailleurs", que la vie sur Mars existe belle et bien, que les extraterrestres y ont développé toute une civilisation ou une technologie, que les derniers nazis se sont réfugié sur la planète rouge, ou que la faune locale est florissante. Comment peuvent-ils le "prouver" ? Mais grâce à des images des rovers de la NASA pardi ! Ce folklore pourrait être des plus divertissants si ces étranges publications n'étaient pas reprises sur les sites de journaux dits "sérieux" et donc acceptés comme des découvertes scientifiques par de nombreux internautes. Entre images non sourcées et photomontages grossiers, il est difficile de s'y retrouver. Ne sont présentées ici que les paréidolies "réelles", dans le sens où les photographies brutes ont pu être retrouvées sur le site de l'agence spatiale américaine...

Les rovers Spirit et surtout Curiosity (Perseverance sans doute très bientôt...) sont les plus grands pourvoyeurs de paréidolies martiennes. Avec leurs caméras, les deux engins ont su capter des personnages, des animaux ou des fossiles, ainsi que quelques objets, parmi lesquels une pyramide, une cuillère, un casque, une faux et, suite logique... un cercueil ! Il faut souvent bien chercher dans les images à haute résolution envoyées par les engins, ça ne saute pas toute de suite aux yeux. Là encore, ce sont souvent des jeux d'ombres associés à l'érosion de la géologie martienne qui sont à l'origine de ces amusantes paréidolies.

Florilège de paréidolies martiennes



Une faux... La mort rôde sur Mars



Ce petit martien a l'air heureux



Un casque abandonné



Un cercueil... On l'avait dit que la mort n'était pas loin



Trace de vie passée



Tu tires ou tu pointes ?



Pyramide martienne



Le crabe martien a besoin d'ombre

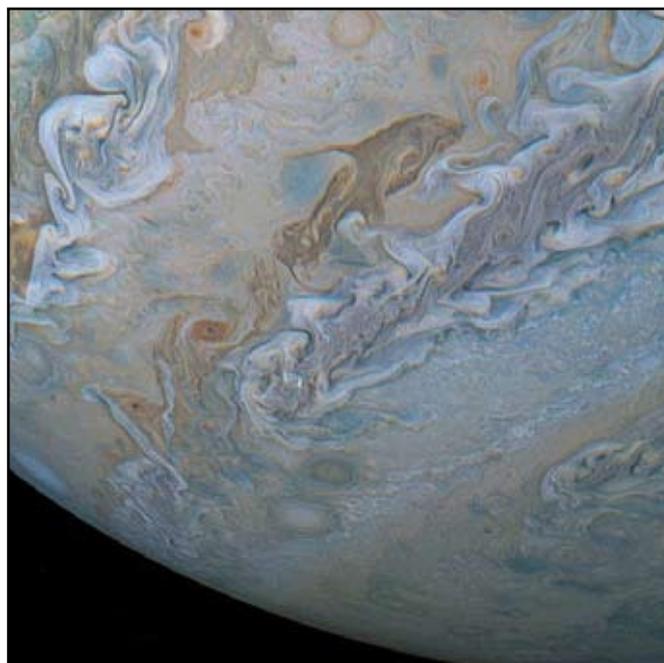


Un bouchon de radiateur de Rolls

Ailleurs dans le Système solaire

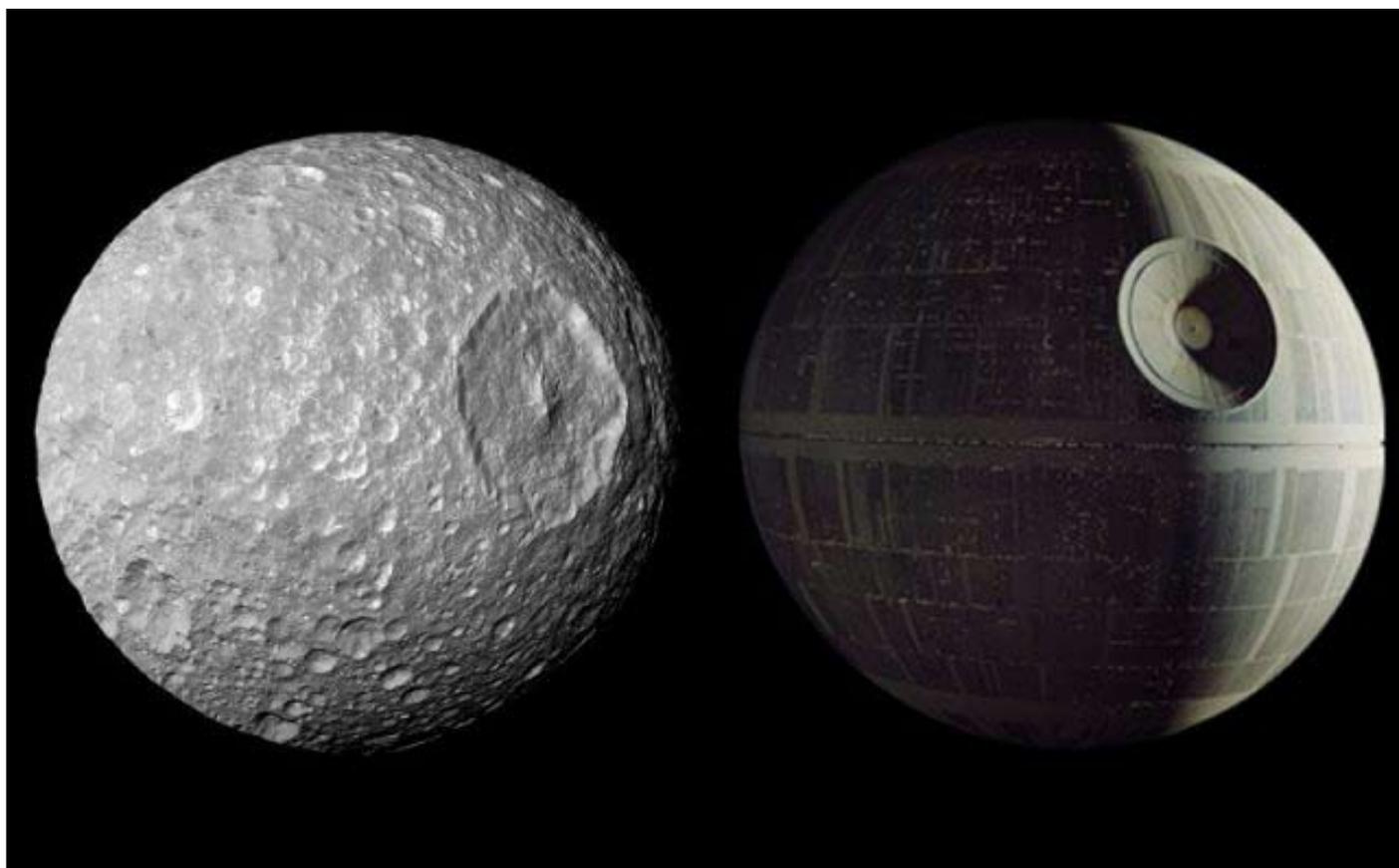
Après cette halte martienne, allons nous promener plus loin dans le Système solaire. Les missions d'exploration exécutées ces dernières décennies ont rapporté avec elles de spectaculaires images de planètes, de lunes ou d'autres astres mineurs. Certaines photographies ont des résolutions telles qu'il est possible de s'amuser à y voir toute sortes de choses ; tant mieux pour les scientifiques qui ont une meilleure connaissance de ces corps lointains, mais aussi pour le plus grand bonheur de ceux qui ont une imagination débordante...

Jupiter est étudiée depuis quelques années par la sonde spatiale Juno. En orbite autour de la planète géante, l'engin étudie notamment l'atmosphère perturbée de la planète. L'aspect des nuages, sans cesse en mouvements, crée parfois de belles illusions. Ainsi, le 29 octobre 2018, la sonde a capturé un beau dauphin en train de nager au milieu des nuages de méthane et d'ammoniac... Difficile de survivre dans ces conditions. Le temps d'une orbite autour de Jupiter, cette étonnante formation atmosphérique en forme de dauphin avait disparu.



La complexe atmosphère jovienne photographiée par la sonde Juno - Crédit NASA

Mimas est l'un des satellites majeurs de la planète Saturne. Avec 400 kilomètres de diamètre, il affiche une surface fortement cratérisée mais l'un de ces cratères d'impact est considérablement plus volumineux que les autres. Baptisé Herschel (du nom du découvreur de la lune elle-même), il fait tout de même 130 kilomètres de diamètre, soit un tiers du diamètre de la lune. Sous certains éclairages, les images de Mimas font immédiatement penser à l'étoile noire de Star Wars... La légende dit d'ailleurs que George Lucas, le réalisateur de la saga, s'est inspiré des premières images de Mimas pour imaginer son étoile de la mort mais il y a un problème de timing : les premières vues du satellite saturnien sont "sorties" après la saga de la guerre des étoiles.



À gauche, Mimas photographiée par la sonde Cassini - À droite, l'étoile noire photographiée depuis le Faucon Millennium



Pluton photographiée par la sonde New Horizons et Pluto, le fidèle compagnon de Mickey
Crédit NASA

Plus loin encore, Pluton. Cette désormais planète naine est un corps qui est resté longtemps inexploré. L'aspect de sa surface n'a été révélé qu'en 2015 grâce au survol de la sonde américaine New Horizons. Les images spectaculaires ont notamment révélé sur ce nouveau monde une gigantesque banquise en plein milieu de l'équateur plutonien. Composée notamment de glaces d'azote

et de méthane, cette large étendue a été baptisée Sputnik Planitia et dessine véritablement le cœur de Pluton. Avec un peu d'imagination, on peut aussi placer là la tête de Pluto, le chien de Mickey et de Walt Disney, dont le nom est inspiré par l'astre lointain récemment découvert. Un juste retour des choses.



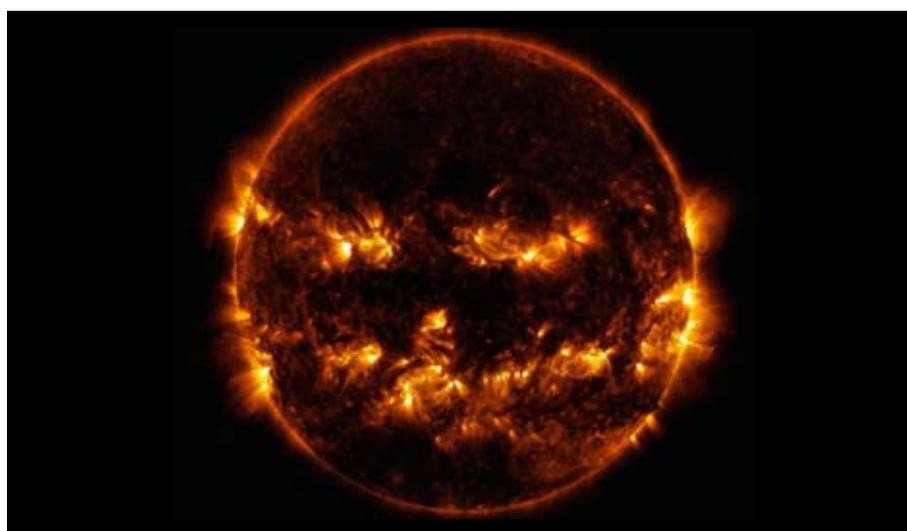
Arrokoth photographié par la sonde New Horizons et une religieuse, un dessert bien meilleur quand il est au chocolat - Crédit NASA

Après avoir survolé Pluton, la sonde New Horizons a poursuivi sa route vers la ceinture de Kuiper et a croisé sur son chemin un petit caillou d'une trentaine de kilomètres. Baptisé Arrokoth, c'est désormais le corps le plus éloigné du Système solaire à avoir été survolé à ce jour, c'était en janvier 2019. D'abord baptisé Ultima Thulé (avant que les références nazillonnes prennent le pas sur celles de la mythologie grecque et fassent polémique), cet objet transneptunien a un aspect très étrange. On pense qu'il s'agit d'une accretion avortée entre deux corps distincts. Les deux

parties principales de l'objet font penser à cette pâtisserie que l'on nomme religieuse ; ou à un bonhomme de neige : la plus grosse partie figurant le corps et la plus petite la tête... Et vue la distance séparant Arrokoth du Soleil, il y a fort à parier que de la glace est bien présente dans sa composition.

À vous de jouer

Ce petit tour des paréidolies astronomiques s'achève ici, aux confins du Système solaire. Il n'est bien sûr pas exhaustif. À votre tour de vous amuser à repérer d'autres paréidolies dans les images du ciel. La surface détaillée de Mercure, de la Lune, de Mars ou l'atmosphère de Jupiter s'y prêtent parfaitement, les spectaculaires images de nébuleuses aussi. Il y a de quoi faire travailler son imagination pendant un bon moment...



Un Soleil d'Halloween - Crédit NASA

L'horloge à marées de Fécamp

Par *Simon Lericque*



Dans le département de Seine-Maritime, à Fécamp, se cache une horloge astronomique vieille de plus de trois siècles. C'est dans l'abbaye de la Trinité que l'on trouve cette pièce du patrimoine datant de 1667. Elle est plus exactement installée dans le transept Nord de l'abbaye, à 11 mètres au dessus du sol. Le mécanisme entraînant les aiguilles et certaines parties mobiles est quant à lui caché derrière le mur et fixé sur une charpente de bois. L'horloge a, en certaines époques, commandé les cloches de l'abbaye, pour indiquer l'heure aux religieux mais aussi à la population.

L'histoire connue de l'horloge de Fécamp est très parcellaire. On sait juste que les rouages forgés ont été réalisés par le maître-horloger de Rouen Antoine Beyssac. L'horloge de Fécamp est l'une des plus anciennes dotée de deux aiguilles pour indiquer l'heure. Mais sa particularité principale est d'indiquer l'état des marées pour le port de Fécamp. Les parties fixes de l'horloge astronomique sont directement peintes sur le mur, les encadrements recouverts d'angelots également peints. Le mécanisme semble être resté manuel car toute tentative d'électrification du système a échoué.



Le GAAC de passage à Fécamp en octobre 2014

Lecture des cadrans

Le cadran est divisé en cinq parties. La plus à l'intérieur est celle consacrée aux marées. Juste à l'extérieur, on trouve un cercle blanc gradué deux fois de I à XII. On trouve ensuite un cerceau sombre flanqué de nombres arabes allant de 1 à 29. On a encore plus à l'extérieur, un cercle clair gradué une seule fois de I à XII. Enfin, la partie la plus externe, dorée, est marquée par des graduations et des points.

L'heure peut se lire de manière "classique" grâce aux deux plus longues aiguilles de l'horloge. La plus courte indique l'heure en cours sur le cercle gradué de chiffres romains le plus à l'extérieur. Pour les minutes, il faut lire ce qu'indique la plus grande aiguille sur le cercle doré le plus à l'extérieur du cadran. Ce dernier est gradué de traits et de points. Chaque point est en face d'un chiffre romain du cercle précédent. Les points découpent l'heure en cours de 5 minutes en 5 minutes. Quatre traits se trouvent entre deux points et permettent de connaître l'heure avec une précision de l'ordre de la minute. L'aiguille de l'heure effectue donc un tour du cadran en 12 heures (deux fois par jour) et celle des minutes un tour en une heure (24 fois par jour).

L'état d'avancement dans la lunaison, ou jour lunaire, peut se lire grâce à la discrète aiguille qui pointe sur le cerceau bleuté. Sur ce cercle figurent les chiffres arabes allant de 1 à 29. Ces derniers sont alternativement dorés

et grisés et séparés par des points, eux-aussi dorés. L'espace entre le 29 et le 1 est plus grand, cela est dû au fait que la durée de la lunaison est de 29 jours et demi, et non 29 jours exactement. L'aiguille qui indique le jour lunaire est emmenée par le disque central qui tourne sur lui-même en 29 jours et demi, durée d'une lunaison donc. Le chiffre 7 correspond globalement au premier quartier de Lune, le 14 à la pleine Lune, le 21 au dernier quartier. La nouvelle Lune se situe entre le 29 et le 1.

Une autre manière de connaître la phase de la Lune de manière plus naturelle est de regarder au-dessus des cadrans. En effet, dans l'oculus qui surplombe l'horloge, on trouve une sphère de 43 centimètres de diamètre qui figure la Lune. Sur une moitié, un visage personnifiant la Lune a été peint et l'autre moitié a été laissée noire. En tournant sur elle-même en 29 jours et demi, la sphère montre toujours la bonne phase. Elle effectue un tour dans le même temps que l'aiguille qui indique le jour lunaire.

Les marées

Les dernières informations pseudo astronomiques que l'on peut déduire de l'horloge concernent les marées. Le disque central flanqué d'un ange porte non seulement l'aiguille qui permet de connaître le jour lunaire mais aussi celle qui indique l'heure de la marée haute pour le port de Fécamp. Cette



Vue générale de l'horloge astronomique

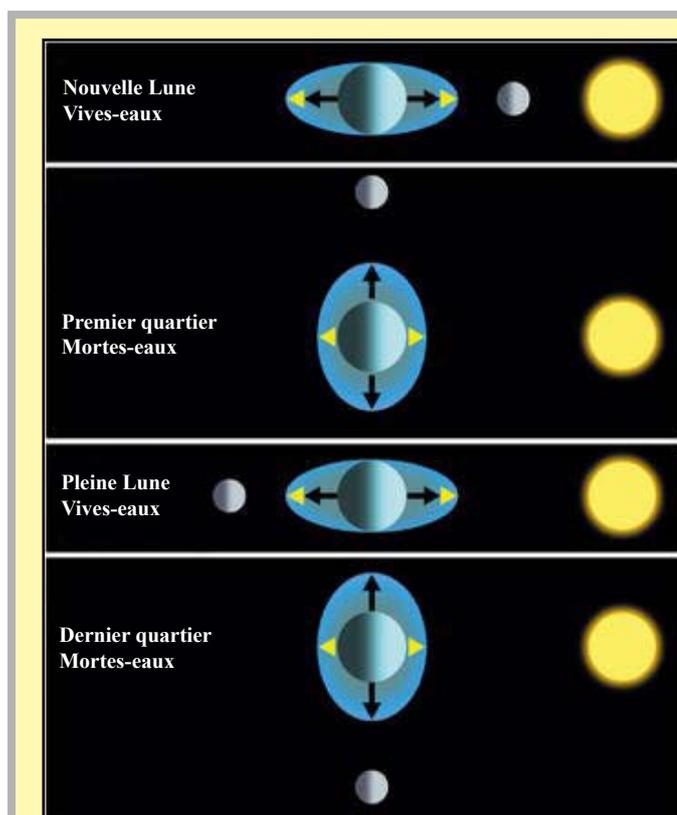
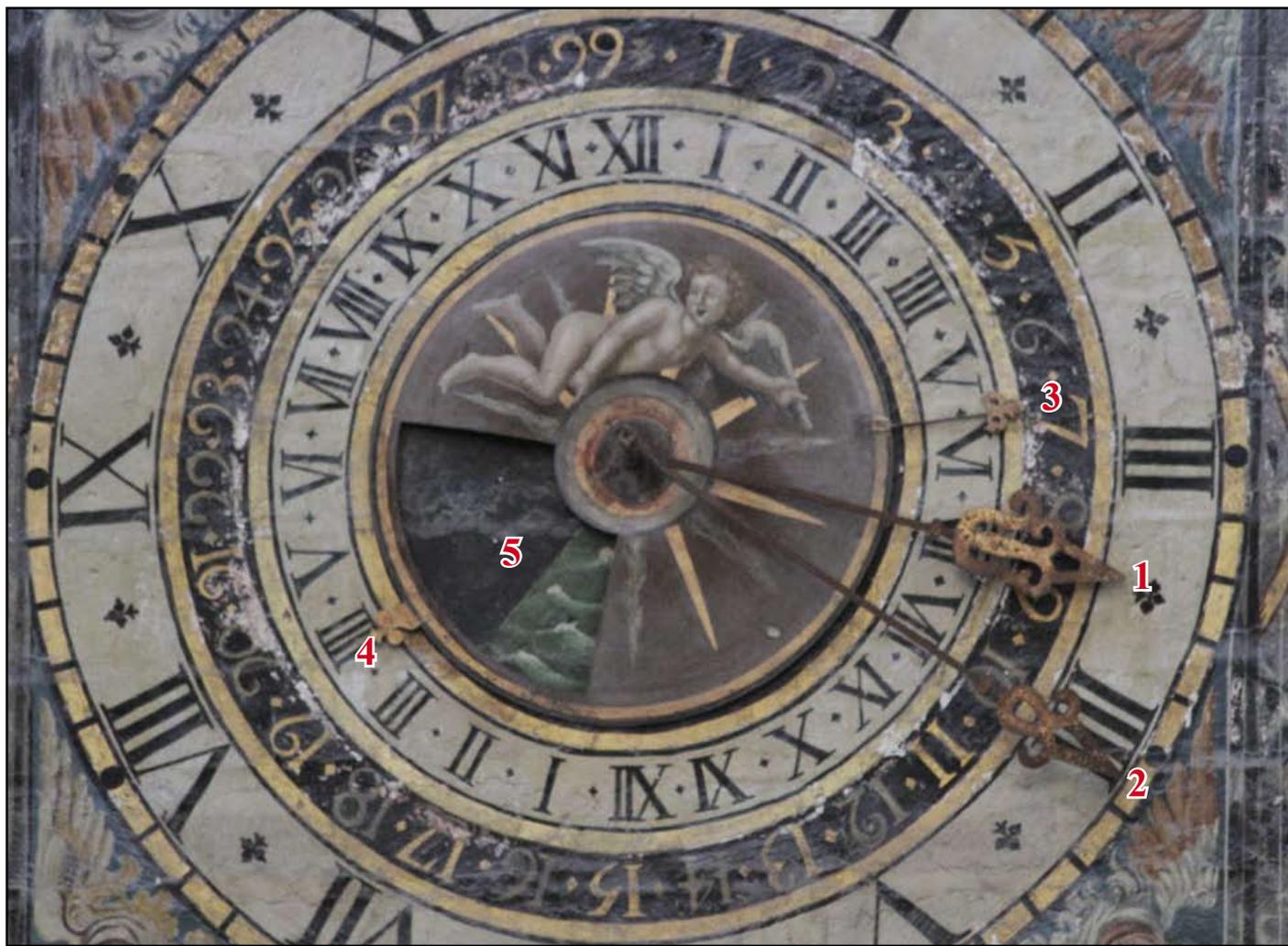


Schéma adapté - Source : <https://tpe-maree-1eres2.skyrock.com/>

Vives-eaux ou mortes-eaux ?

Vous le savez sans doute, le phénomène des marées trouve son origine dans l'environnement astronomique de la Terre. La Lune, notre satellite, ainsi que le Soleil sont à l'origine de ce mécanisme. La Lune, plus proche, a une influence plus importante que le Soleil, plus massif certes mais bien plus lointain.

Ce que l'on considère comme les marées de vives eaux sont celles dont les coefficients sont les plus élevés. C'est lorsque la Lune, le Soleil et la Terre sont approximativement alignées qu'elles se produisent, soit près de la pleine Lune ou de la nouvelle Lune. Les influences gravitationnelles de la Lune et du Soleil s'additionnent alors. À l'inverse, les marées de mortes eaux ont lieu lorsque les influences de la Lune et du Soleil ne s'ajoutent plus. Elles ont lieu autour des premier et dernier quartier de Lune.



Vue rapprochée du cadran principal. 1-Aiguille des heures. 2-Aiguille des minutes. 3-Aiguille du jour lunaire. 4-Aiguille de l'heure de la marée haute. 5-Encart des vives et mortes-eaux

aiguille, plus courte et plus large, pointe l'heure sur le cercle blanc gradué deux fois de chiffres romains de I à XII où le XII du haut correspond à minuit et le XII du bas à midi. L'heure de la marée haute indiquée par cette aiguille va donc se décaler jour après jour avec le mouvement du disque. Il est aussi possible de déduire approximativement l'horaire de la haute mer suivante. Par exemple, lorsque l'aiguille indique 4 heures de l'après-midi, celle qui viendra ensuite ne sera pas très éloignée de 4 heures du matin.

Enfin, on peut remarquer que le disque central en tôle est découpé d'un quartier. Celui-ci laisse alors voir la surface du mur où sont peints sur un cercle quatre secteurs alternativement verts et noirs. Les parties vertes, où sont dessinées des vagues hautes, signifient que les coefficients de marée sont croissants, on se dirige alors vers les marées de vives eaux. Les parties noires où la mer est représentée plus calme, montrent à l'inverse que les coefficients déclinent, on se dirige vers des marées de mortes eaux. Lorsque la section visible à travers le disque est entièrement verte, les coefficients de marée sont au maximum et quand la section est entièrement noire, ce sont les coefficients les plus bas.

Ces données concernant les marées prennent surtout en considération les influences de la Lune mais aussi les particularités locales du littoral. Bien sûr, ce mécanisme d'horlogerie, basé surtout sur l'observation, prend en compte les éléments principaux mais n'atteindra jamais la précision des éphémérides nautiques actuels. Néanmoins, elle était globalement suffisante pour une utilisation quotidienne des marins de l'époque.

Découvrir l'horloge

L'horloge est à découvrir librement aux horaires d'ouverture de l'abbaye Sainte-Trinité, à savoir de 9 heures à 19 heures en période estivale et de 9 heures à 17 heures en hiver. L'office de tourisme de Fécamp propose également des visites guidées de l'abbaye, sur réservation uniquement.

Arnemuiden : une autre horloge à marées

Pas si loin du Nord de la France, on peut aussi découvrir, en Zélande, l'horloge d'Arnemuiden. Avec Fécamp, c'est l'une des rares horloges européennes à indiquer les marées. Elle a été conçue par un certain Jan Dircksz en 1589 et a été profondément rénovée en 1957. Elle est régulièrement entretenue depuis. La date de la création et de la principale rénovation figurent d'ailleurs dans les ornements de l'horloge.

Cette horloge, comme bien d'autres, indique évidemment l'heure grâce à la plus grosse aiguille qui se superpose au cadran gradué de I à XII sur l'extérieur. Au centre, un cerceau où il est inscrit *HOOG WATER* (marée haute) et *LAAG WATER* (marée basse) porte une autre aiguille en forme de pique. Cette aiguille indique l'heure de la prochaine marée haute sur le port de Vlissingen à une dizaine de kilomètres de là. L'heure de la marée basse peut se lire en face de la marée haute.

Au-dessus des cadrans, on trouve un globe classique symbolisant la Lune, doré sur une moitié, qui tourne sur lui-même en 29,5 jours. Ce globe indique de fait la bonne phase de la Lune.

Cette belle horloge à marées est à découvrir librement sur la façade de l'église d'Arnemuiden, charmante bourgade de Zélande proche de Middelburg (charmante ville elle aussi). Près de là, un panneau explique d'ailleurs les différents cadrans et mécanismes de l'horloge... Mais il faut savoir lire le néerlandais !



Vue générale de l'horloge d'Arnemuiden



Vue rapprochée du cadran de l'horloge

Un catalogue d'objets pour sortir des sentiers battus

Par Arnaud Agache et Simon Lericque

Depuis le printemps 2020, la crise sanitaire, ses confinements et ses couvre-feux ont radicalement changé ma pratique de l'observation astronomique. Observer depuis le jardin, en solo, près d'une grande ville, histoire de prendre l'air (quand même) a eu ses limites et bien vite la pratique de l'astronomie de terrain – la vraie, celle sous un ciel d'encre avec un gros Dobson – est venue à manquer. Qui plus est, la météo n'a pas toujours aidé non plus...

Mais cette crise sans précédent a au moins eu l'avantage d'offrir du temps libre... Et c'est avec un peu de nostalgie que j'ai pu me replonger dans les classeurs à dessins, avec l'idée de proposer des idées d'observations originales aux copains. Cette démarche avait été initiée dans le numéro 50 de *la porte des étoiles* où, pour marquer ce cap particulier, j'avais proposé 50 objets célestes à observer hors des sentiers battus.

Cette idée a d'abord été déclinée à l'approche du deuxième confinement, en octobre 2020, avec les constellations du ciel d'automne. Puis, le couvre-feu se prolongeant, il a vite fallu songer au ciel d'hiver, puis celui du printemps et, tant qu'à faire et même si nous étions alors "libérés", la boucle fut bouclée avec le ciel d'été. Ces *conférences confinées* avaient pour but de donner envie aux curieux d'observer malgré tout ou, au moins, de faire connaître des cibles pour les temps meilleurs à venir...

Pour chacune des saisons, j'ai donc sélectionné 50 objets "exotiques" à observer hors des sentiers battus avec une volonté de présenter des cibles accessibles, tantôt en ville, tantôt sous un excellent ciel, à travers tous les types d'instruments : de la simple paire de jumelles jusqu'aux gros instruments auxquels nous pouvons avoir accès plus épisodiquement.

Parmi ces 200 objets, on trouve les classiques galaxies, mais aussi des nébuleuses... planétaires, diffuses ou obscures. Il y a aussi des amas globulaires, des amas ouverts amusants. J'ai volontairement proposé dans cette liste de belles étoiles doubles colorées. Ces cibles pourront paraître communes aux duplicistes aguerris, mais



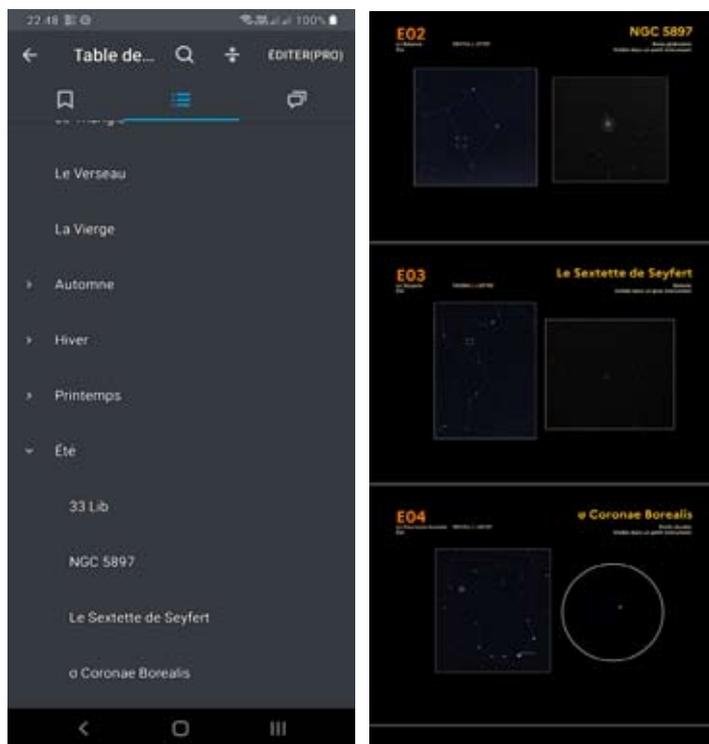
Le catalogue existe en deux versions : la première à consulter sur un ordinateur ou un support numérique, la seconde en négatif à imprimer et à emporter sur le terrain si le coeur vous en dit.

Asterismes

| Numero | Objet | Abr | Instrument | Saison |
|--------|-----------------------------------|-----|------------------|-----------|
| A18 | Diamond Ring | UM | Jumelles | Automne |
| A10 | French 1 Le champignon | Del | Petit instrument | Automne |
| A41 | La Foule | Pic | Jumelles | Automne |
| A82 | La petite Couronne du Capricorne | Cap | Jumelles | Automne |
| A23 | La 7 d'arc-en-ciel | Cas | Jumelles | Automne |
| A36 | Le cerf-volant | Per | Petit instrument | Automne |
| A27 | Le cerf-volant de Kermie | Cas | Jumelles | Automne |
| A50 | Le grand L... de Lericque | Ad | Jumelles | Automne |
| A20 | Le mini-cintre | UM | Petit instrument | Automne |
| A93 | Messier 73 | Asy | Petit instrument | Automne |
| H30 | Cr 39 Le Saxophone | Par | Jumelles | Hiver |
| H54 | L'Wippocampe | Ed | Petit instrument | Hiver |
| H12 | La ossaïde de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H38 | La Corne de la Licorne | Mon | Jumelles | Hiver |
| H37 | La petite Cassiopee australe | Pap | Jumelles | Hiver |
| H05 | La tresse d'Alicyane | Tau | Jumelles | Hiver |
| H39 | Le 3 de Païcan | Mon | Jumelles | Hiver |
| H07 | Le Chein de David | Tau | Jumelles | Hiver |
| H59 | Le parapluie | Hes | Jumelles | Hiver |
| H18 | Le Platouan volant | Aur | Jumelles | Hiver |
| H17 | Le Smiley | Aur | Jumelles | Hiver |
| H08 | Le spermatozoïde | Tau | Petit instrument | Hiver |
| P40 | Ferret 27 | Dra | Gros télescope | Printemps |
| P41 | Kermie 2, La petite Cassiope | Dra | Jumelles | Printemps |
| P01 | L'aspirateur | Hes | Jumelles | Printemps |
| P08 | La Cigouille | Sax | Jumelles | Printemps |
| P09 | La Bicorne de Napoléon | Bis | Petit instrument | Printemps |
| P02 | Le Diploïdeus | Hes | Jumelles | Printemps |
| P12 | Le violon | LM | Jumelles | Printemps |
| P06 | Scargate | Civ | Petit instrument | Printemps |
| E10 | L'asterisme Dohéris-Dohérisjuli 8 | Her | Petit instrument | Eté |
| E09 | Le 5 d'arc-en-ciel | Her | Jumelles | Eté |
| E38 | Le Cintre Cr 399 | Val | Jumelles | Eté |
| E18 | Le groupe 24 Sagittari | Sgr | Petit instrument | Eté |

| Numero | Objet | Abr | Instrument | Saison |
|--------|--------------------------|-----|------------|--------|
| H02 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H01 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H03 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H04 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H05 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H06 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H07 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H08 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H09 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H10 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H11 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H12 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H13 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H14 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H15 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H16 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H17 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H18 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H19 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H20 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H21 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H22 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H23 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H24 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H25 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H26 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H27 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H28 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H29 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H30 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H31 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H32 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H33 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H34 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H35 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H36 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H37 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H38 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H39 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H40 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H41 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H42 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H43 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H44 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H45 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H46 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H47 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H48 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H49 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H50 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H51 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H52 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H53 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H54 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H55 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H56 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H57 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H58 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H59 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H60 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H61 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H62 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H63 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H64 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H65 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H66 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H67 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H68 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H69 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H70 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H71 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H72 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H73 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H74 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H75 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H76 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H77 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H78 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H79 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H80 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H81 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H82 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H83 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H84 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H85 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H86 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H87 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H88 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H89 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H90 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H91 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H92 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H93 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H94 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H95 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H96 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H97 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H98 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H99 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |
| H00 | Le cerf-volant de Kermie | Cap | Jumelles | Hiver |

Le catalogue propose différents index : par saison, par type d'objets, par type d'instruments...



L'index dynamique et l'affichage du document permettent la lecture du catalogue sur un smartphone



Exemple de diapositive présentant un objet du catalogue d'une mégalomanie assumée...

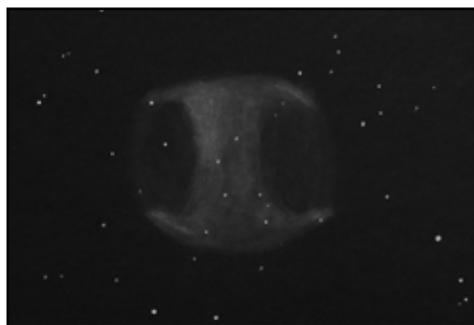
je me suis rendu compte que dans nos pratiques d'observations – du moins au sein du GAAC –, les doubles sont hélas trop souvent délaissées. J'avais envie de mettre en lumière certaines d'entre elles.

Évidemment, et ceux qui me connaissent ne seront pas surpris, la liste d'objets laisse la part belle aux astérismes. Ces objets particuliers sont des amas apparents sur la voûte céleste dont les composantes n'ont rien à voir les unes avec les autres. Les étoiles qui les composent ne sont pas physiquement liées, mais le hasard fait que leur alignement dessine quelque chose de connu... Parfois, on peut y voir un cerf-volant, un cintre, ou même le chapeau de Napoléon... avec un peu d'imagination.

À l'issue de ce tour du ciel virtuel, l'idée a germé dans la tête de mon ami Arnaud Agache de ne pas laisser perdre ce travail et de trouver la meilleure façon de le mettre en valeur. C'est donc à lui que revient cette bonne idée (et le courage) d'indexer la liste de 200 objets sous différentes entrées, de quoi rendre ce catalogue d'objets célestes plus abordable. Par type d'objets, par constellation ou par type d'instruments, vous pouvez ainsi préparer vos prochaines soirées d'observations ou alors improviser directement sur le terrain en fonction de la partie du ciel qui s'expose devant vous...

Le document est disponible en deux versions, l'un en positif pour une consultation sur écran, l'autre en négatif pour, éventuellement l'imprimer et l'amener sur le terrain. Quant aux conférences présentant ces 200 objets, elles restent disponibles sur la chaîne Youtube du GAAC et durent un peu plus d'une heure pour chacune des saisons. Le tout est à consulter sur la page Internet que nous avons dédié à ce catalogue exotique : <https://astrogaac.fr/index.php?id=31>

La galerie



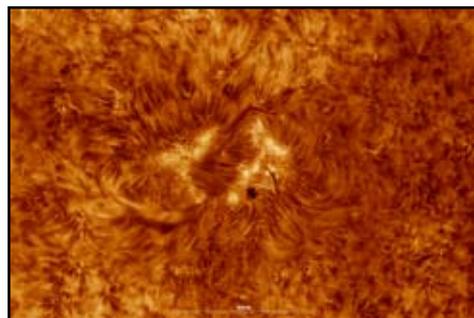
Les rencontres Astrociel offrent un ciel exceptionnel. L'escapade annuelle à Valdrôme est toujours l'occasion de pointer les télescopes et les lunettes vers des cibles de ciel profond, nébuleuses et galaxies, et d'en réaliser quelques dessins astronomiques.



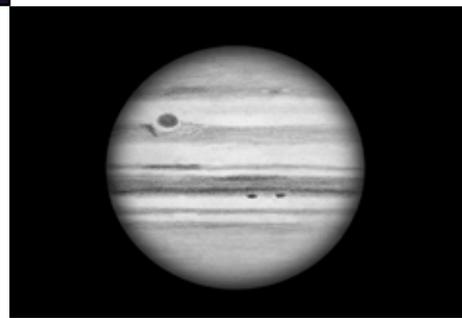
Les nébuleuses, qu'elles soient planétaires ou diffuses, arborent souvent de belles colorations qui sont révélées grâce aux caméras et appareils photo numériques. Il est aussi possible de révéler de "fausses" couleurs avec l'utilisation de filtres spécifiques.



Ces dernières semaines, quelques heureux élus ont eu la chance de pouvoir accéder à la coupole de l'observatoire de Lille. Malgré la pollution lumineuse, il est toujours possible de réaliser des belles images et dessins, notamment sur la Lune et les planètes.



Ces derniers mois, l'activité solaire est clairement sur la pente ascendante. De nombreux groupes de taches, ainsi que de spectaculaires protubérances sont régulièrement apparus, de quoi faire le bonheur des observateurs solaires et des photographes.



Sommaire

32..... Dessins de Valdrôme
 43..... Sous la coupole
 50..... Les couleurs des nébuleuses
 55..... Le Soleil dans tous ses états

Dessins de Valdrôme



Ci-dessus, la nébuleuse Omega M17
Oculaire Lanthanum 17, filtre OIII et
Dobson 400/1800 - 07/08/2021



Ci-contre, la nébuleuse Trifide M20
Oculaire Lanthanum 17, filtre OIII et
Dobson 400/1800 - 08/08/2021

Dessins Michel PRUVOST



Ci-dessus, la nébuleuse NGC 6559
Oculaire Ethos 13 et Dobson 400/1800
06/08/2021



Ci-contre, les nébuleuses M8 et M20
Oculaires 13 et 20 mm et lunette SkyWatcher 80/600
02 et 06/08/2021



La galaxie NGC 7640
Oculaire Ethos 8 et Dobson 400/1800
06/08/2021

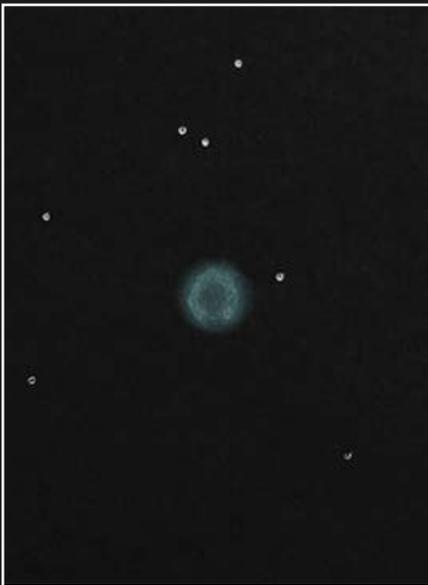
Peintures de Philippe NONCKELYNCK



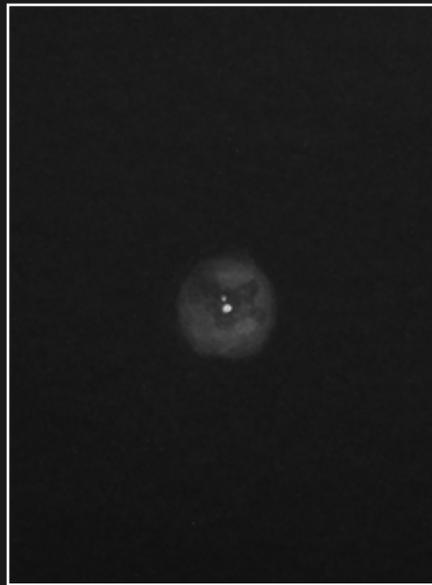
La nébuleuse planétaire M27

Oculaire Ethos 4.7 et Dobson 400/1800
09/08/2021

Dessin Simon LERICQUE



La nébuleuse planétaire
Blue Snowball - NGC 7662



La nébuleuse planétaire
NGC 1514



La nébuleuse planétaire
NGC 6804

Oculaire Ethos 8 et Dobson 400/1800 - Les 2 et 09 août 2021 - Dessins Simon LERICQUE



L'amas ouvert et la nébuleuse IC 348

Oculaire Ethos 13 et Dobson 400/1800
06/08/2021



La nébuleuse IC 4601

Oculaire Ethos 21, filtre CLS et Dobson 400/1800
09/08/2021



La nébuleuse NGC 6559

Oculaire Ethos 13, filtre CLS et Dobson 400/1800
06/08/2021



La nébuleuse IC 4634

Oculaire Ethos 8, filtre OIII et Dobson 400/1800
09/08/2021

Dessins Simon LERICQUE



La nébuleuse Omega - M17
Oculaire 18 mm et lunette 60/800
10/08/2021



L'amas globulaire M4
Oculaire 25 mm et lunette 60/800
10/08/2021



Le grand nuage du Sagittaire M24 - Oculaire 25 mm et lunette 60/800 - 10/08/2021

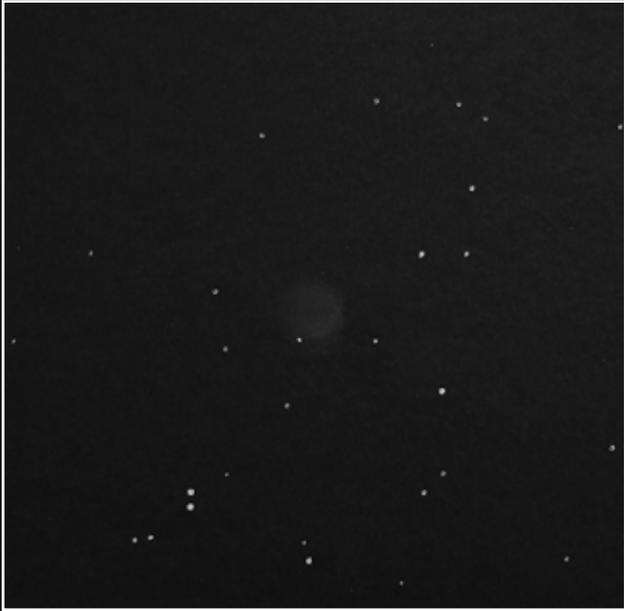


L'amas globulaire M22
Oculaire 18 mm et lunette 60/800
07/08/2021



L'amas globulaire M28
Oculaire 18 mm et lunette 60/800
07/08/2021

Dessins Michel PRUVOST



Les galaxies IC 239 et IC 342 - Oculaire Ethos 13 et Dobson 400/1800 - 06/08/2021 - S. LERICQUE



Les galaxies NGC 615, 600, 596,
586 et 584

Oculaire Ethos 21 et Dobson
400/1800 - 09/08/2021

Dessin Simon LERICQUE



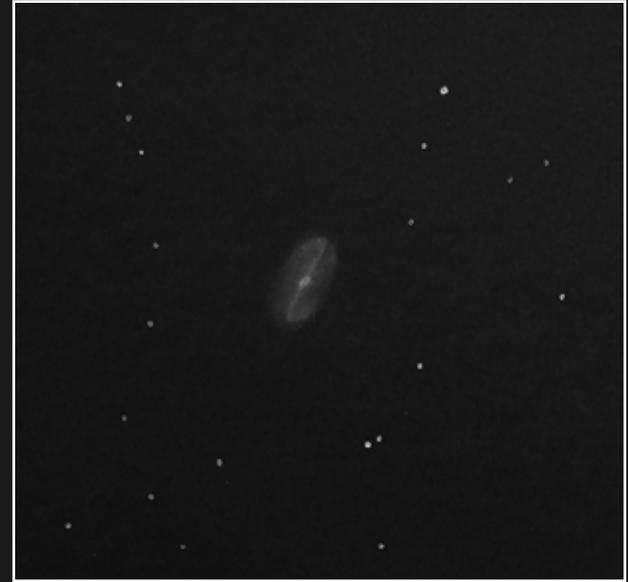
La galaxie NGC 1023



Les galaxies NGC 1143 et 1144



La galaxie NGC 5585



La galaxie NGC 6217



La galaxie NGC 5958



La galaxie NGC 6384

Oculaire Ethos 8 et Dobson 400/1800 - 02 et 09/08/2021 - Dessins Simon LERICQUE



La galaxie NGC 7640



La galaxie NGC 6951

Oculaire Ethos 8 et Dobson 400/1800 - 06 et 09/08/2021 - Dessins Simon LERICQUE



La galaxie NGC 7814 et la supernova SN2021rhu

Oculaire Ethos 8 et Dobson 400/1800 - 06/08/2021 - Dessin Simon LERICQUE



Les galaxies NGC 7180, 7184 et 7185



L'amas globulaire NGC 6401



L'amas globulaire NGC 6355

Oculaire Lanthanum 17 et Dobson 400/1800 - 06 et 09/08/2021 - Dessins Michel PRUVOST



La galaxie NGC 4236

Oculaire Ethos 13 et Dobson 400/1800 - 02/08/2021 - Dessin Simon LERICQUE



La nébuleuse planétaire NGC 6369

Oculaire 7mm et Dobson 400/1800 02/08/2021
Dessin Michel PRUVOST

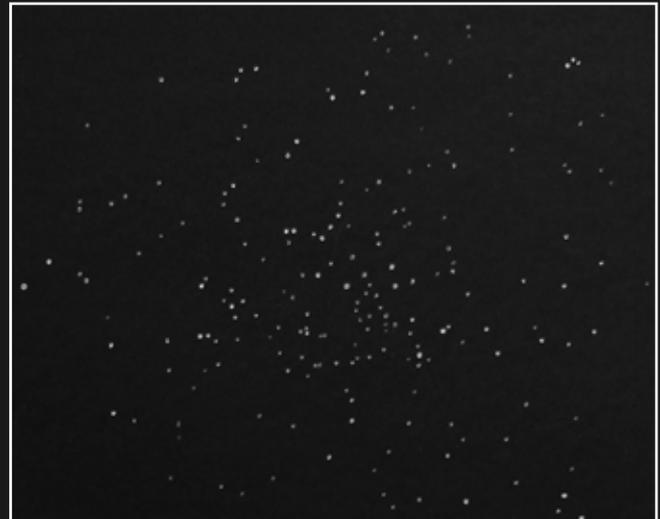


La nébuleuse planétaire NGC 7009

Oculaire Ethos 8, filtre OIII et Dobson 400/1800
02/08/2021 - Dessin Simon LERICQUE



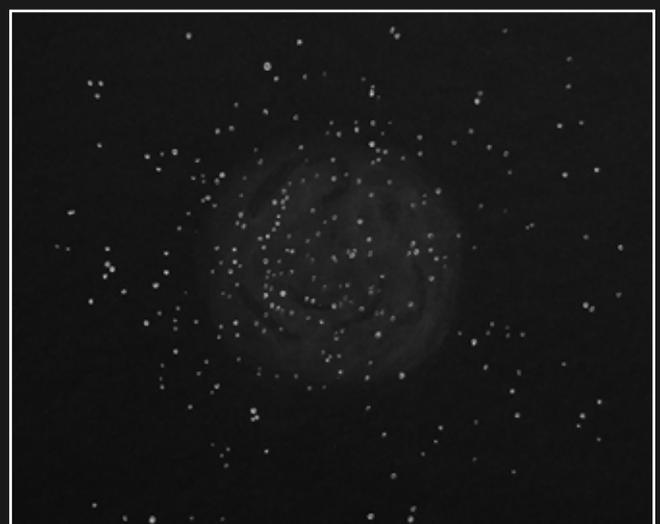
L'amas ouvert NGC 654



L'amas ouvert NGC 663



L'amas ouvert NGC 6940



L'amas ouvert NGC 7789

Oculaires Ethos 8 et 13 et Dobson 400/1800 - 02, 06 et 09/08/2021 - Dessins Simon LERICQUE



Le double amas de Persée
NGC 869 et 884

Oculaire Ethos 21 et Dobson
400/1800 09/08/2021

Dessin Simon LERICQUE



Saturne - Oculaire 7mm et Dobson 400/1800
10/08/2021 - Michel PRUVOST



Uranus, Titania et Obéron - Ethos 4,7 et Dobson
400/1800 - 10/08/2021 - Simon LERICQUE

Sous la coupole



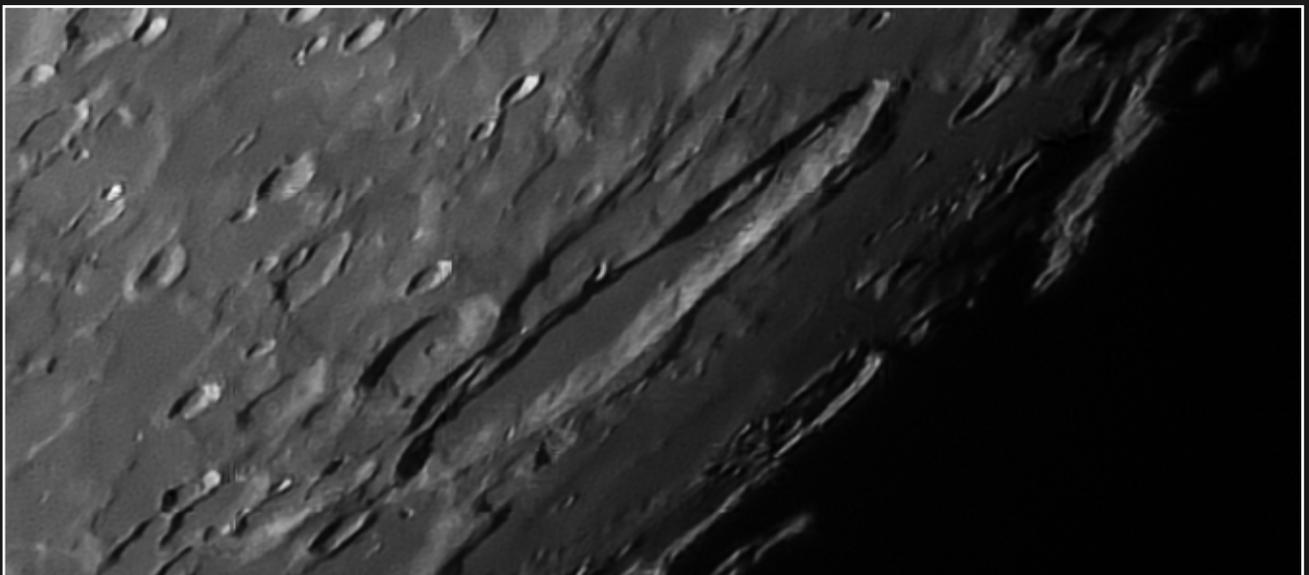
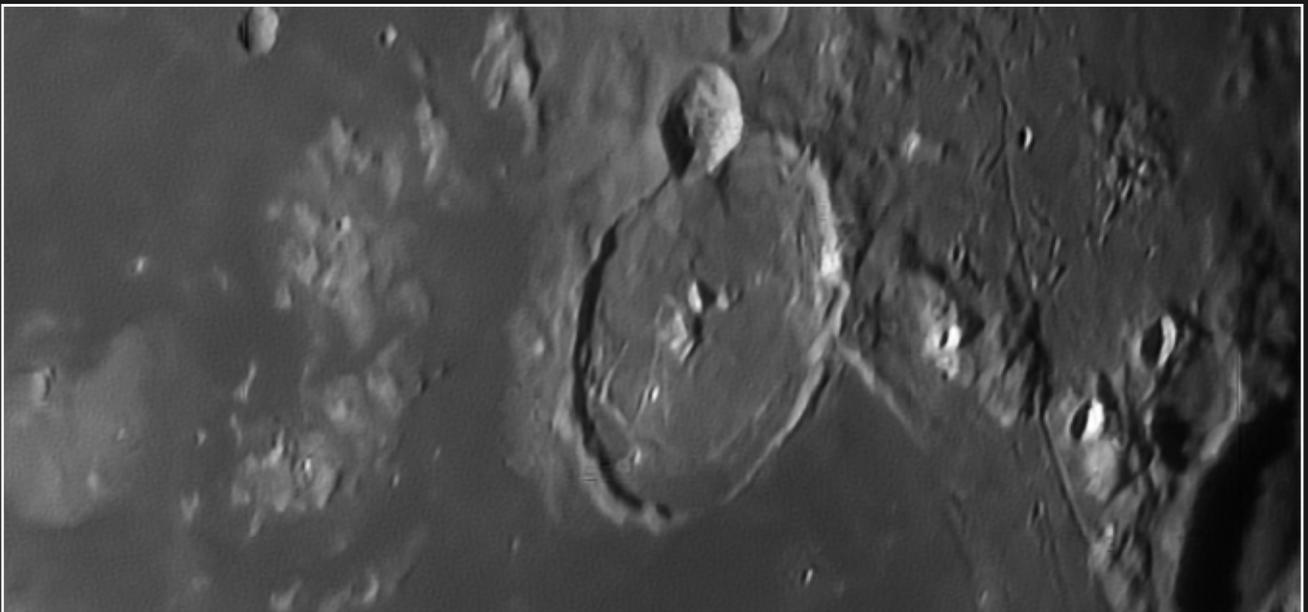
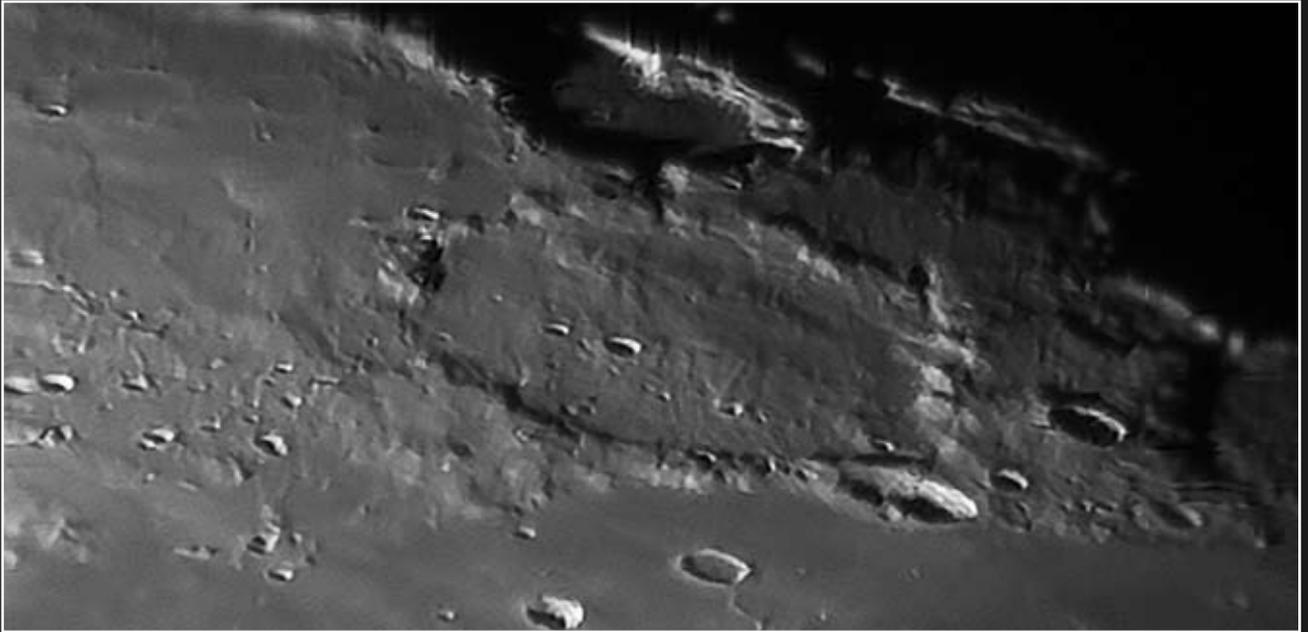
Le ciel se dégage au-dessus de la coupole
Sony A7S et objectif Laowa 12mm - Lille (59), 17/10/2021 - Mikaël DE KETELAERE



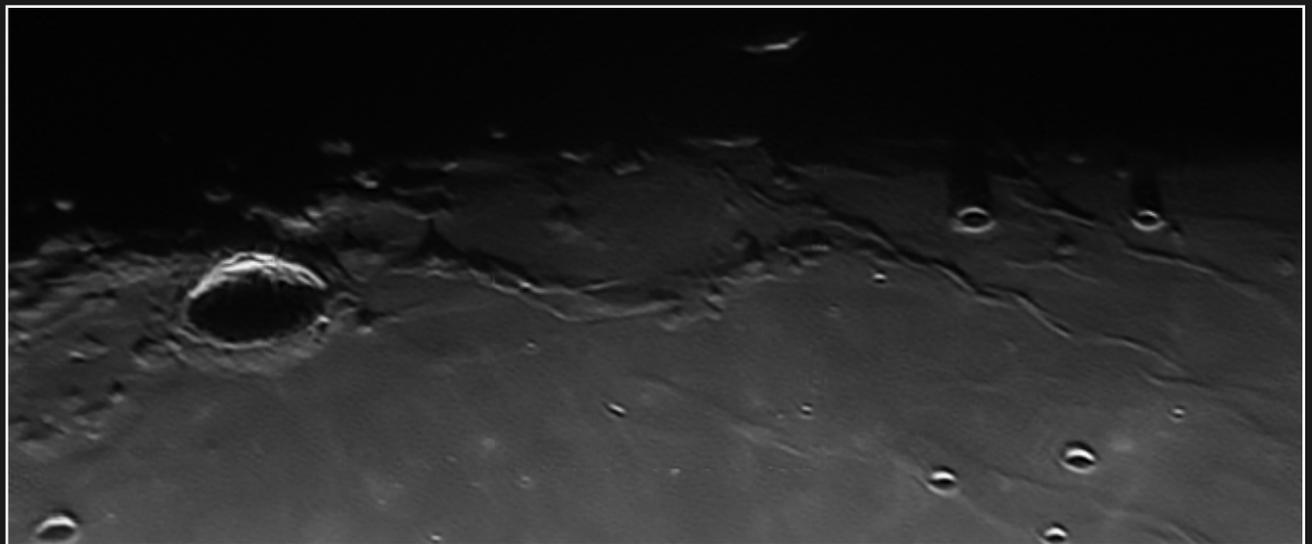
Circumpolaire au-dessus de la coupole
Sony A7S et objectif Laowa 12mm - Lille (59), 17/10/2021 - Mikaël DE KETELAERE



Ambiance à l'intérieur de la coupole
Sony A7S et objectif Laowa 12mm - Lille (59), 17/10/2021 - Mikaël DE KETELAERE



Les cratères Herschel, Gassendi et Schiller
Caméra ASI 290 et lunette Jonckheere 320/6000 - Lille (59), 17/10/2021 - Mikaël DE KETELAERE



Les cratères Aristarque et Marius

Caméra ASI 290 et lunette Jonckheere 320/6000 - Lille (59), 17/10/2021 - Mikaël DE KETELAERE



Saturne et Jupiter

Caméra ASI 290 et lunette Jonckheere 320/6000 - Lille (59), 17/10/2021 - Mikaël DE KETELAERE



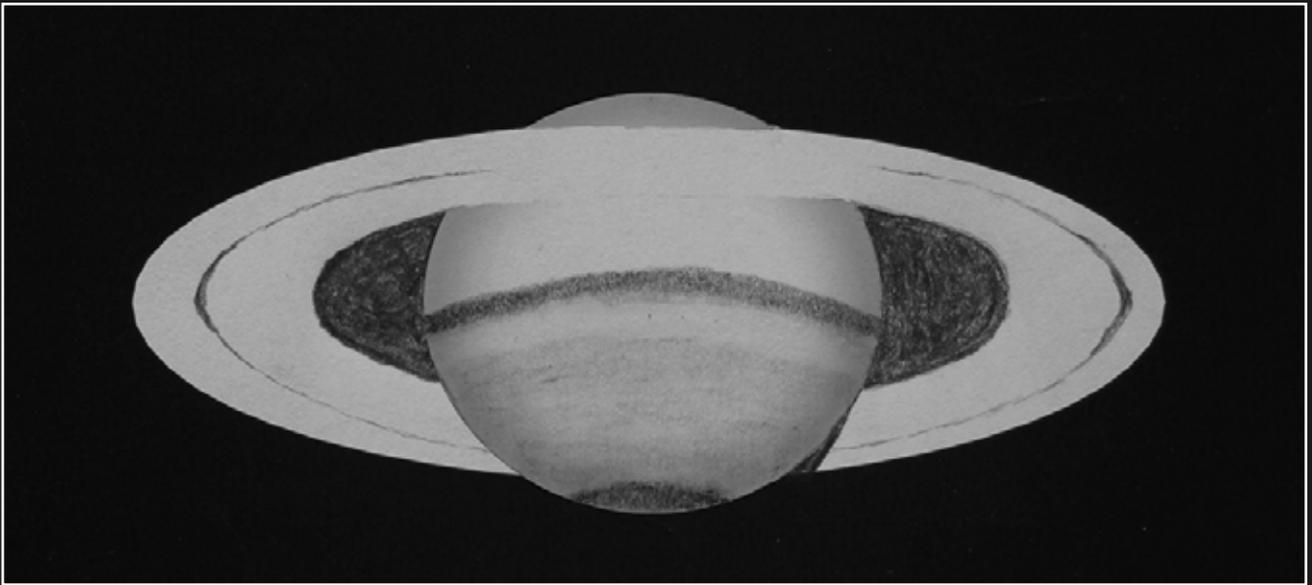
Jupiter et ses satellites
Canon 600D et lunette 320/6000 - 17/10/21 - Yann PICCO



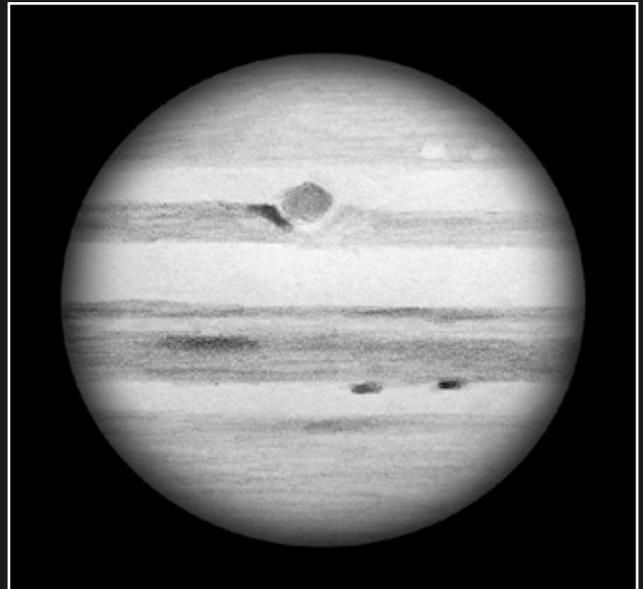
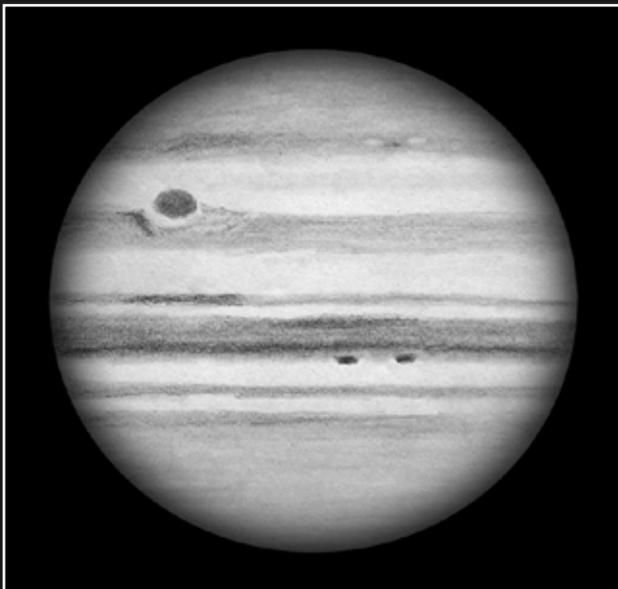
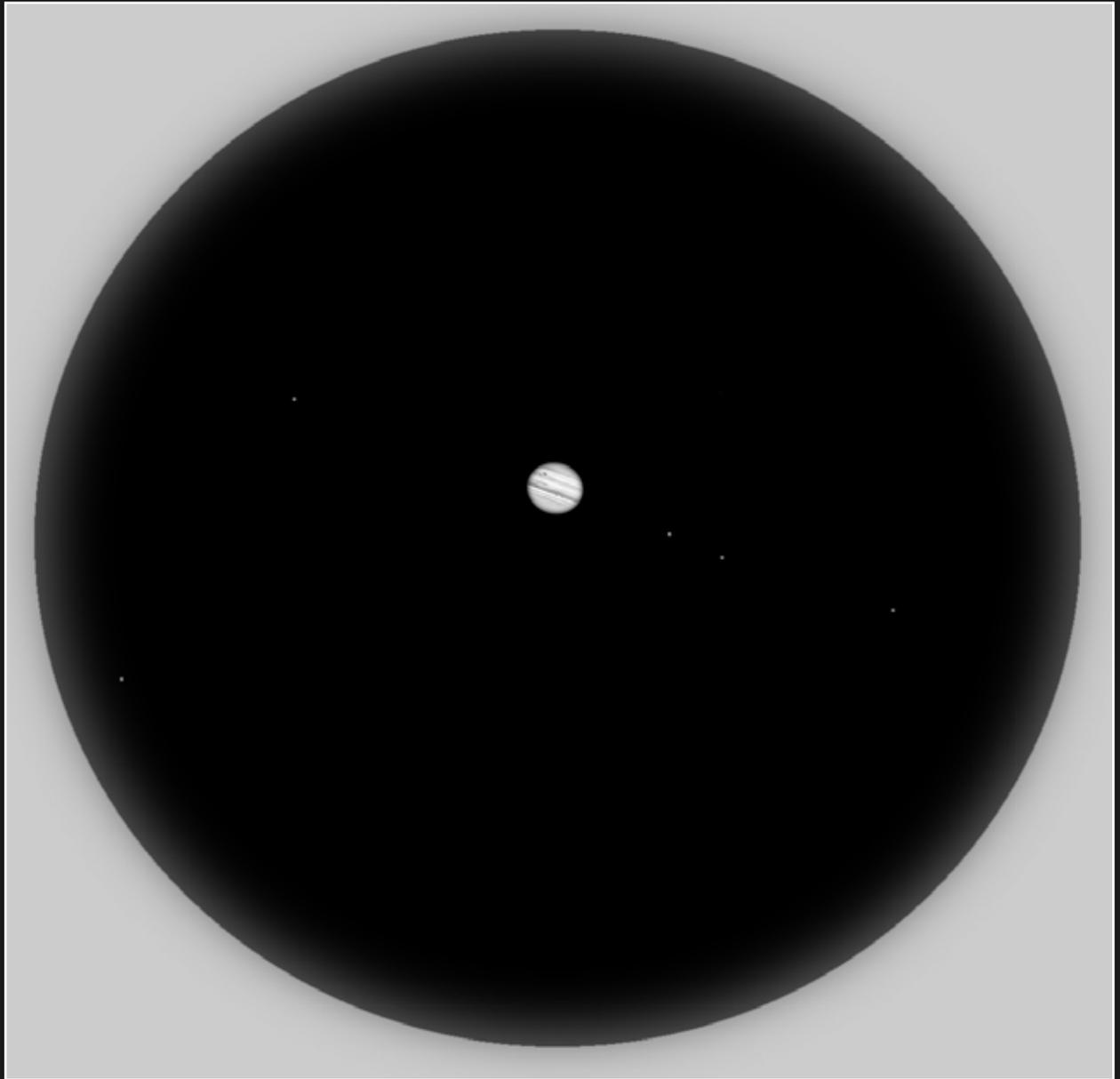
Le cratère Schiller
Dessin binoculaire 20 mm et lunette 320/6000 - 17/10/21 - Philippe NONCKELYNCK



À gauche, l'étoile triple 5 Aql et à droite la nova RS Ophiuchi
Dessins à l'oculaire Ethos 21 et lunette Jonckheere 320/6000 - Lille (59), 14/08/2021 - S. LERICQUE



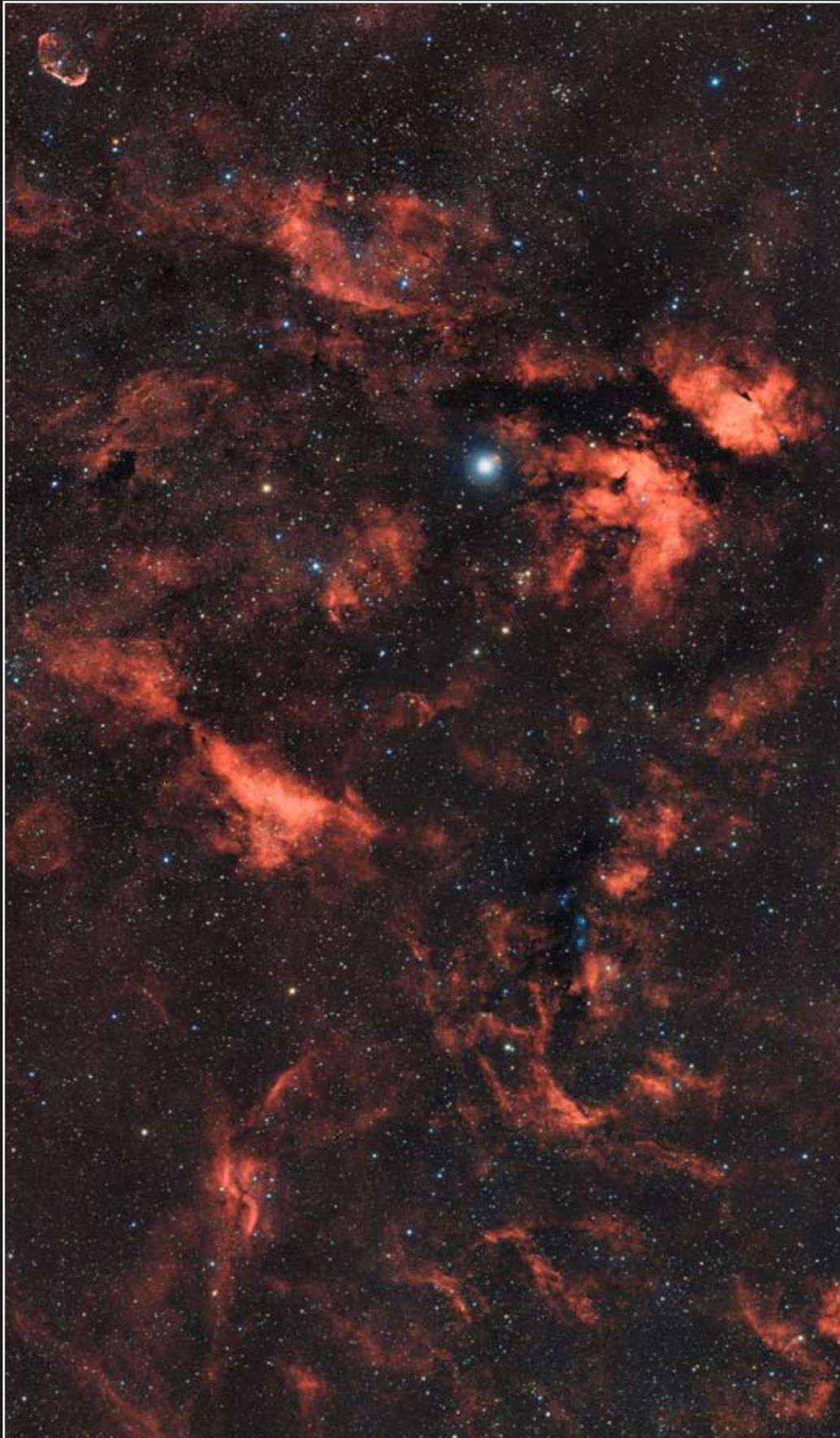
Saturne et ses satellites
Dessin à l'oculaire Ethos 21 et lunette 320/6000 - Lille (59), 14/08/2021 - Simon LERICQUE



Jupiter et ses satellites

Dessins à l'oculaire Ethos 21 et lunette 320/6000 - 18/09/21 et 17/10/21 - Simon LERICQUE

Les couleurs des nébuleuses

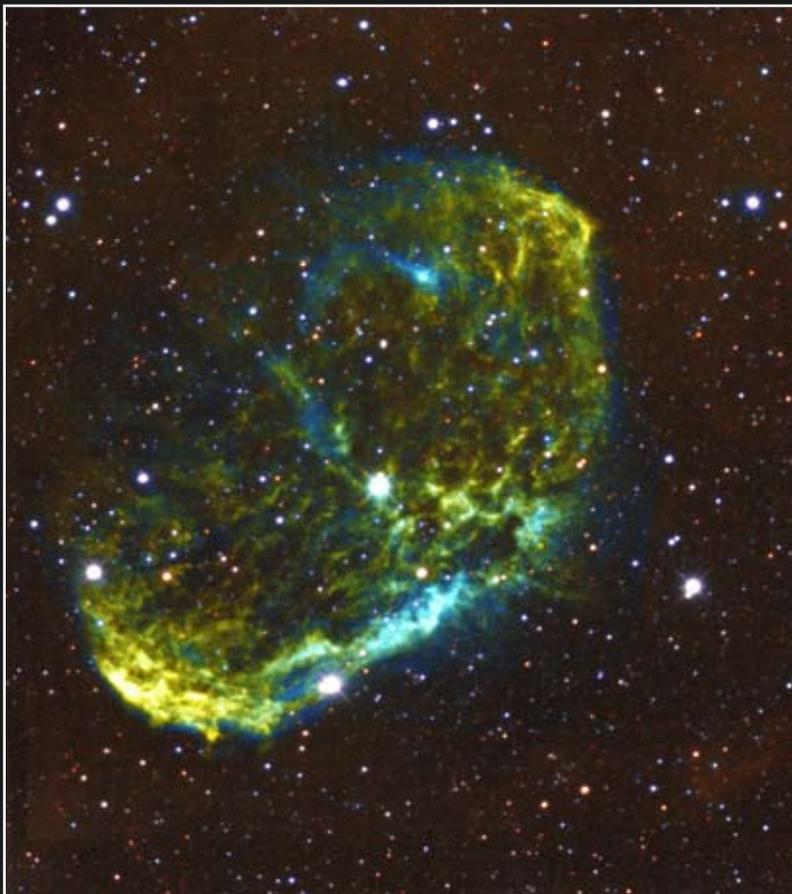


Nébuleuses autour de Sadr

Canon 1000D et lunette 80/480 - Bienvillers et Grévillers (62), 2020/2021 - Adrien WITCZAK



La nébuleuse du Croissant NGC 6999 - Caméra ASI 294 mc pro et lunette TSA120 - Wambrechies (59), 12 et 13 août 2021 - Mikaël DE KETELAERE



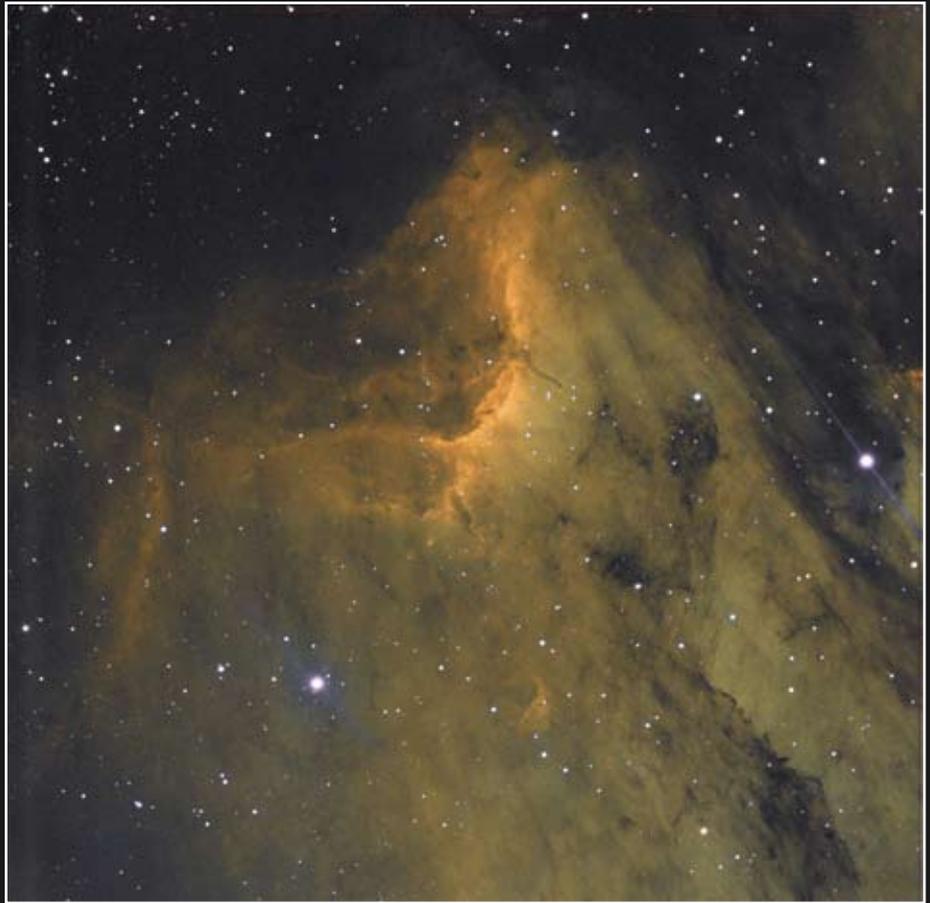
La nébuleuse du Croissant NGC 6999
Caméra Atik 1000 et télescope RC 10
Valdrôme (26), 2 et 3 août 2021
Gervais VANHELLE

La nébuleuse IC 5070

Caméra Atik 1000 et
téléscope RC 10

Valdrôme (26), 10 et
11/08/2021

Gervais VANHELLE



La nébuleuse NGC 1499

Caméra Atik 1000 et télescope RC 10
Valdrôme (26), 10/08/2021

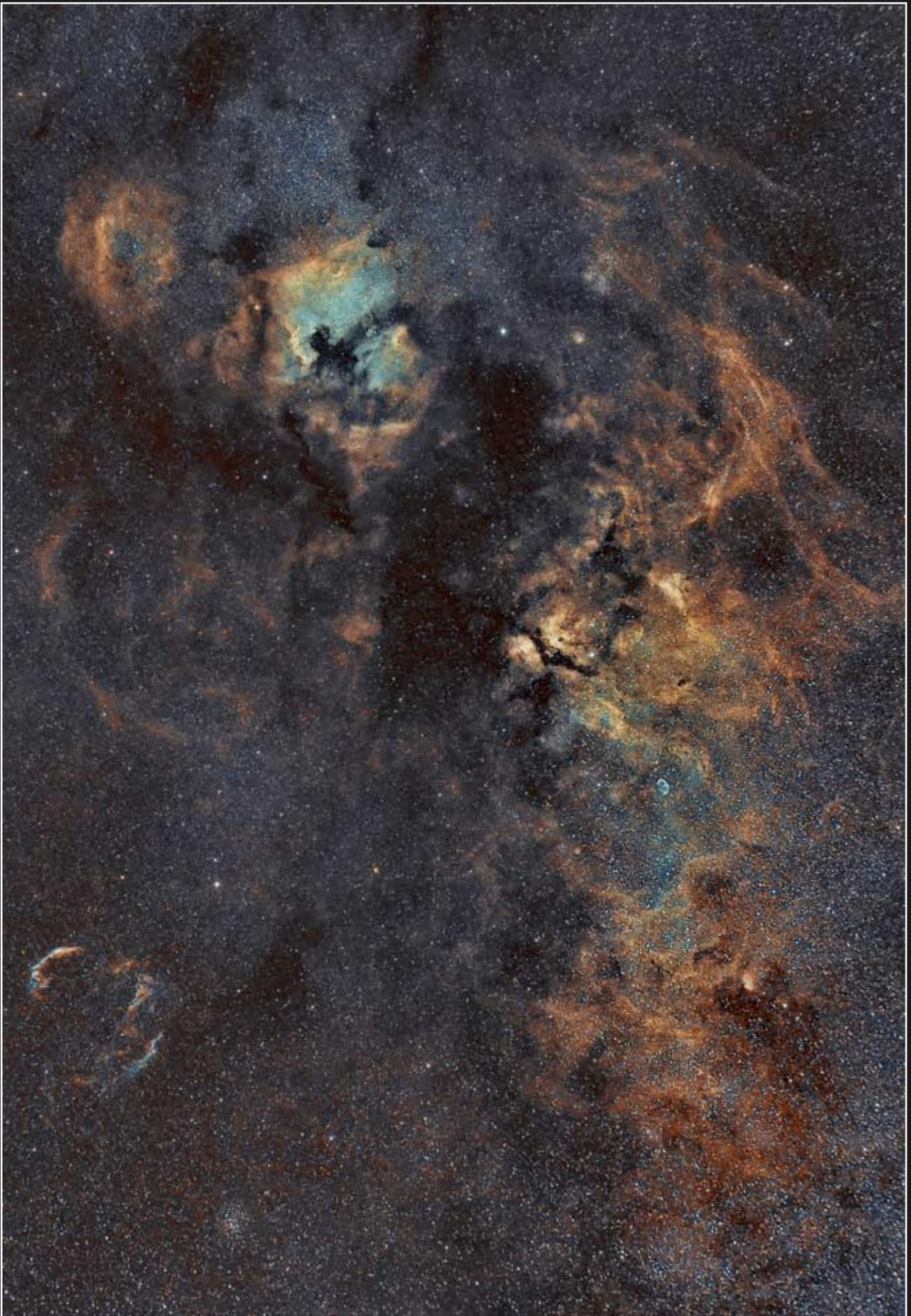
Gervais VANHELLE



La nébuleuse Helix - Caméra ASI 294 mc pro et lunette Esprit 120 ED
Valdrôme (26), 24/08/2020 - Gervais VANHELLE

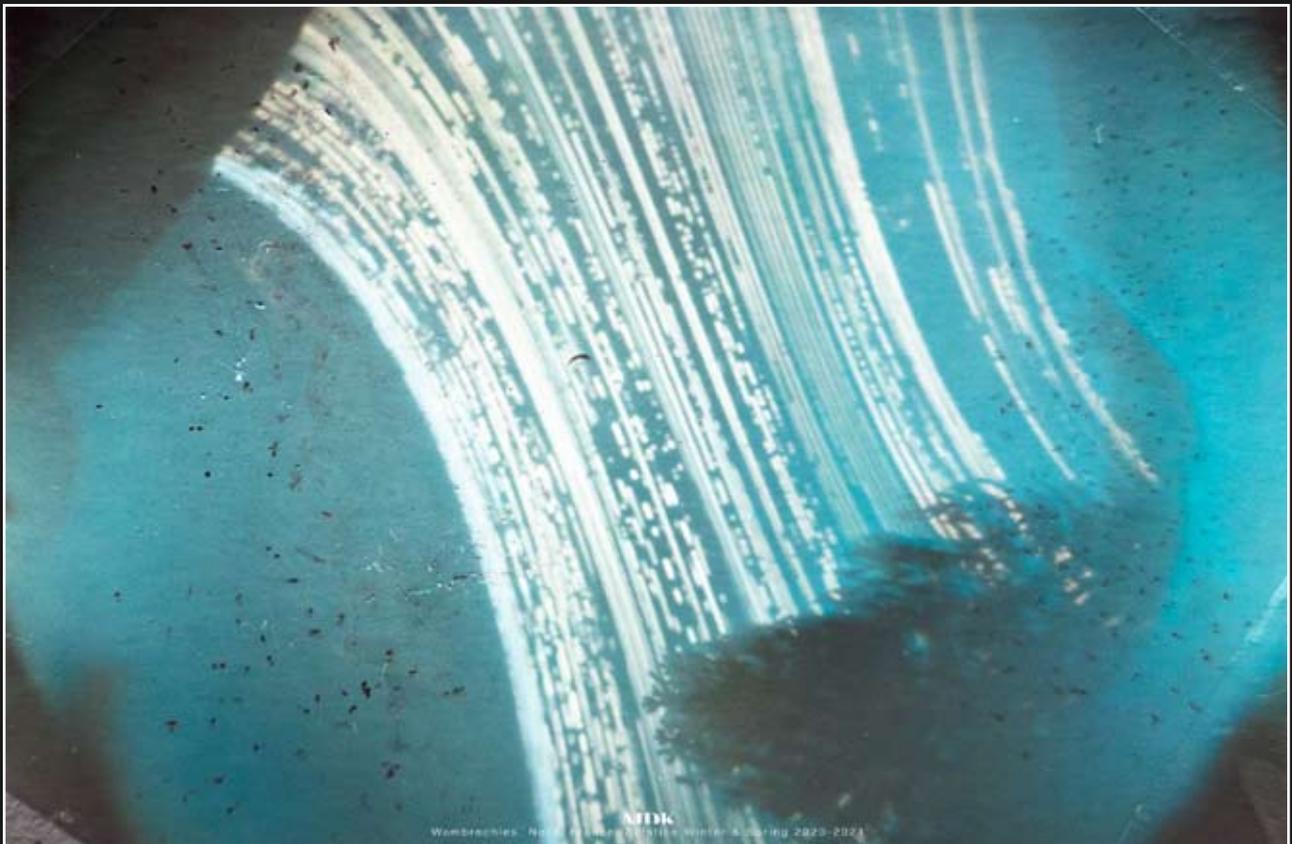


La nébuleuse de la Bulle NGC 7635 - Caméra Atik 1000 et télescope RC 10
Valdrôme (26), 01/08//2021 - Gervais VANHELLE



Les environs de Sadr en SHO - Sony A7S et objectif 70 mm
Montaillot (73), 20 et 21/07/2021 - Mikaël DE KETELAERE

Le Soleil dans tous ses états



Solargraphes

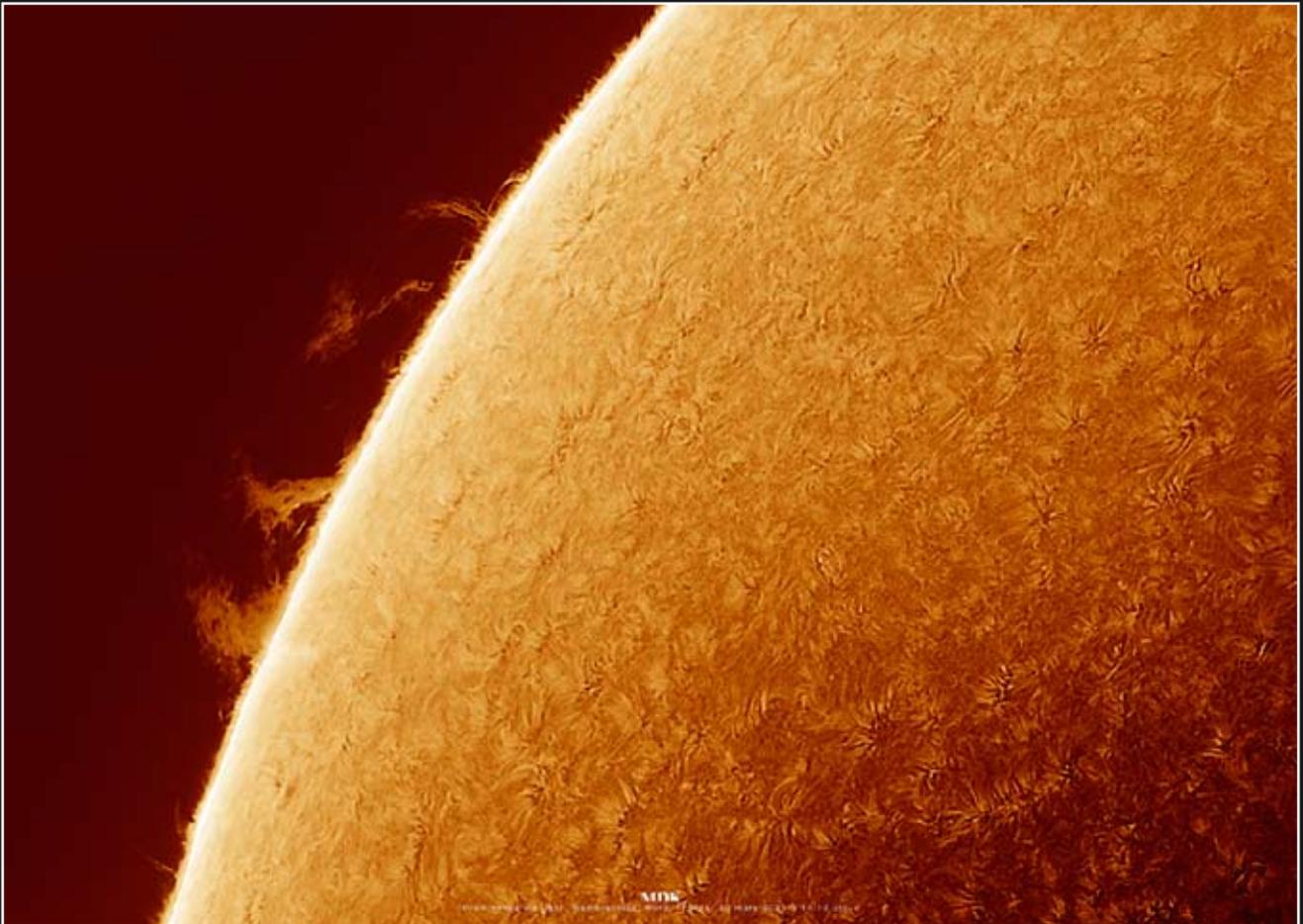
Wambrechies (59), hiver 2020 et printemps 2021 - Mikaël DE KETELAERE



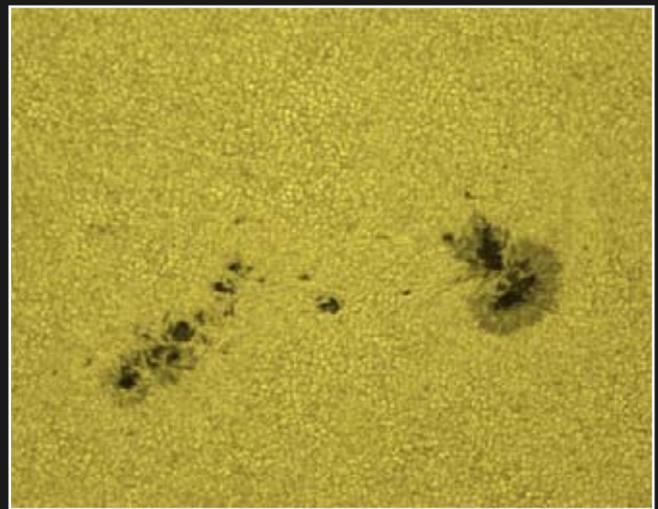
Double arc-en-ciel au coucher du Soleil
Canon EOS 7D et objectif Peleng 8mm - Wancourt (62), le 31/10/2021 - Simon LERICQUE



Pilier solaire au coucher du Soleil
Canon 450D et objectif 18/135 - La Collancelle (58), le 15/06/2021 - Patrick ROUSSEAU



Protubérances solaires - Caméra ASI 174mm, filtre Quark chromo Daystar et lunette TSA 120
Wambrechies (59), le 30/03/2021 - Mikaël DE KETELAERE



Activité solaire des 10 et 11 septembre 2021

Caméra DMK 21, hélioscope de Herschel et lunette 150/1200 - La Collancelle (58) - P. ROUSSEAU



Activité solaire du 7 mars 2021

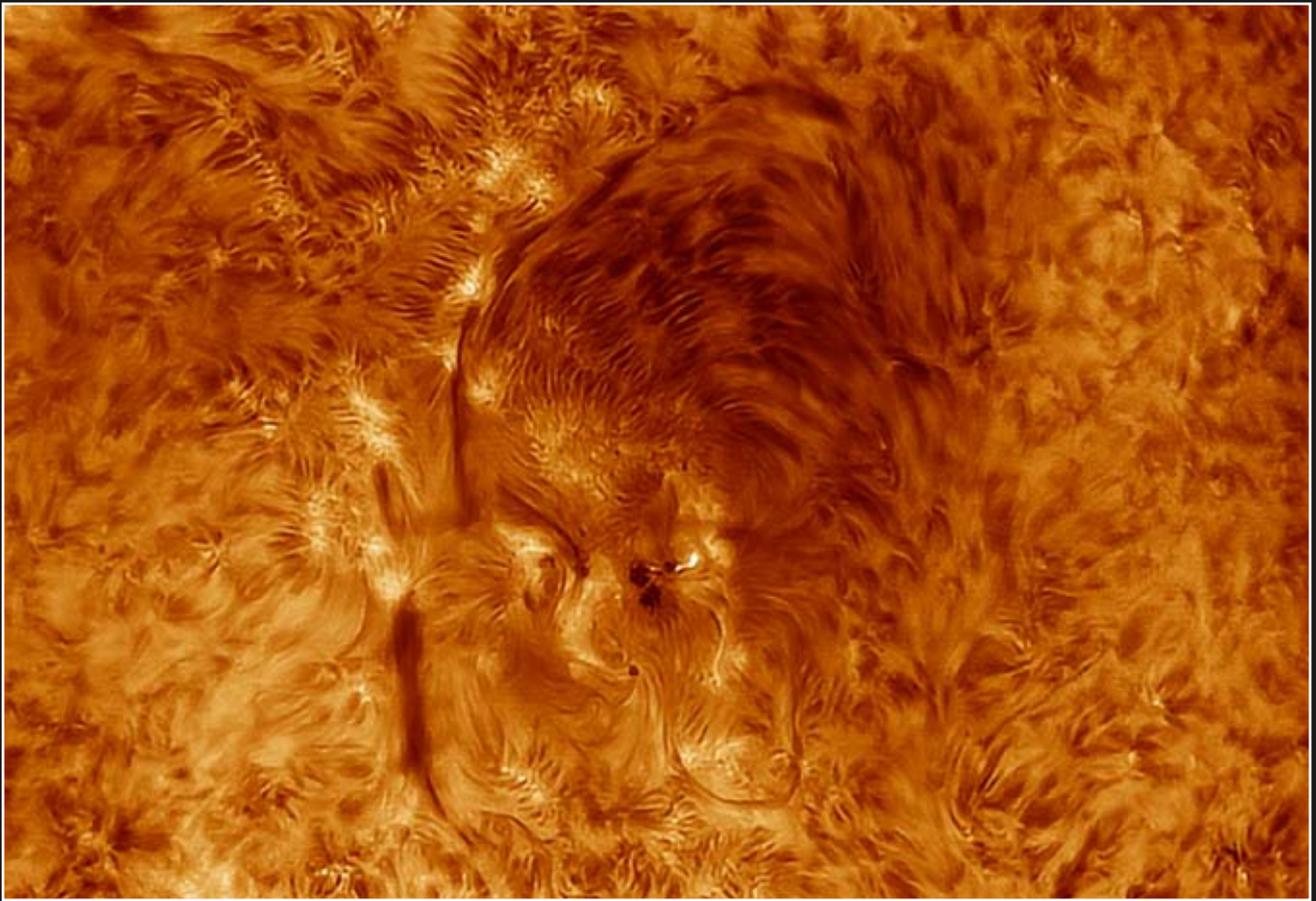
Caméra DMK21 et PST Coronado - Courrières (62) - Patrick ROUSSEAU



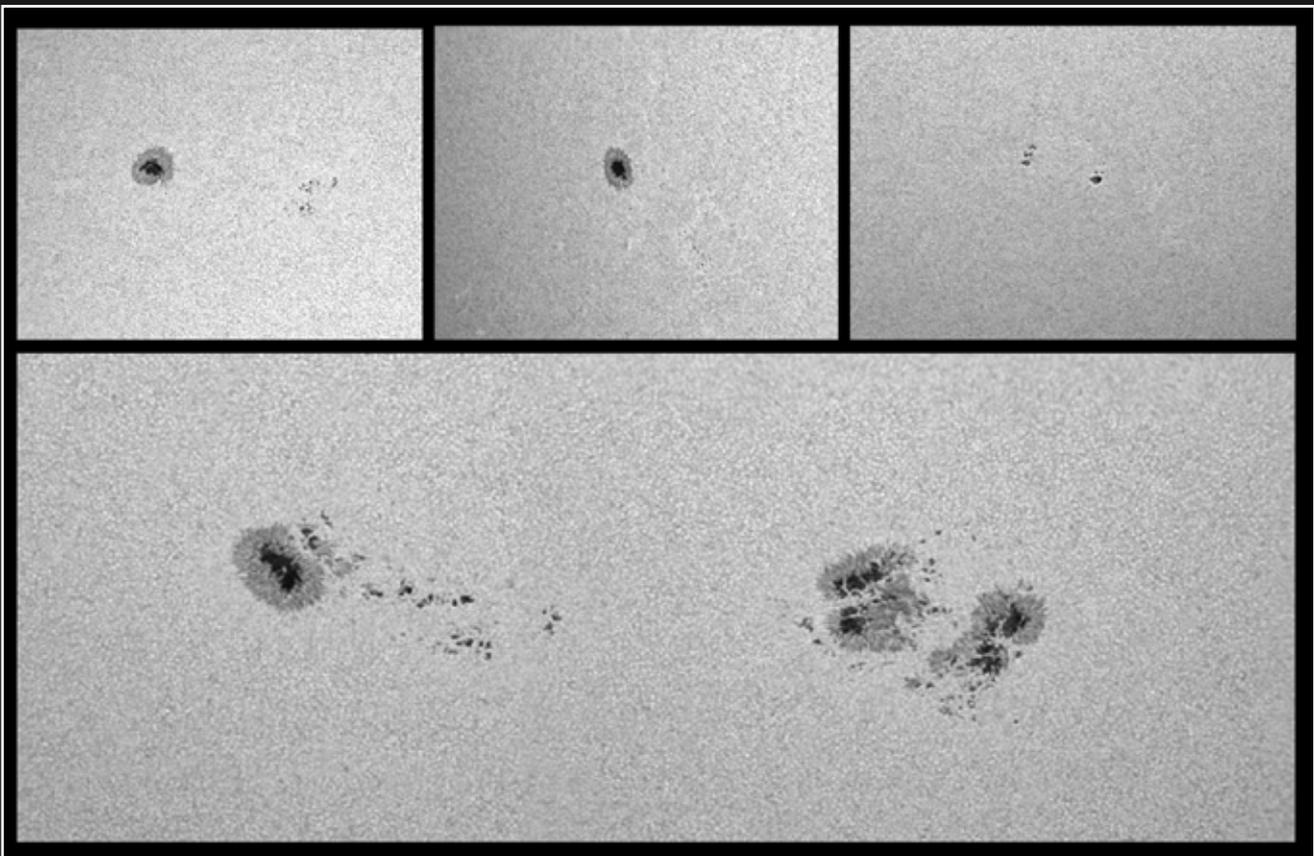
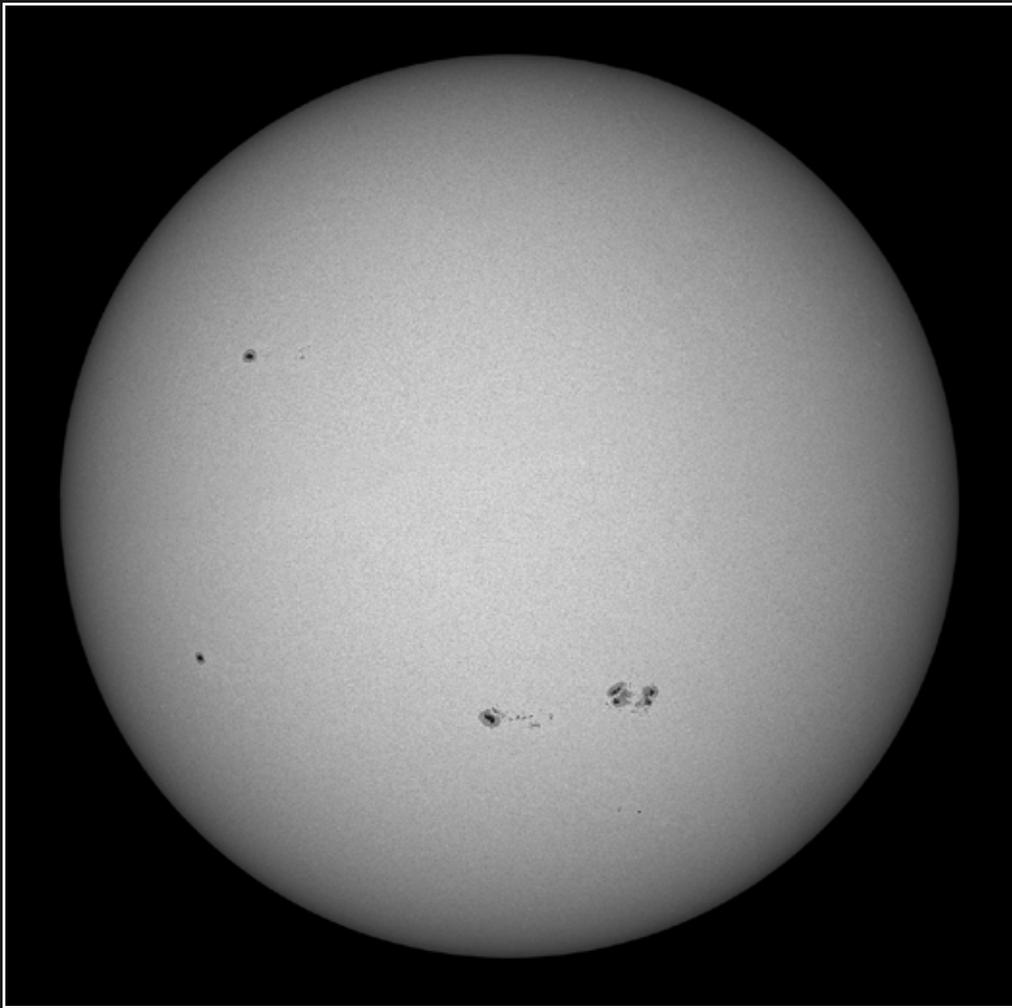
Éclipse partielle de Soleil du 10 juin 2021

À gauche, caméra DMK21, hélioscope de Herschel et lunette 150/1200

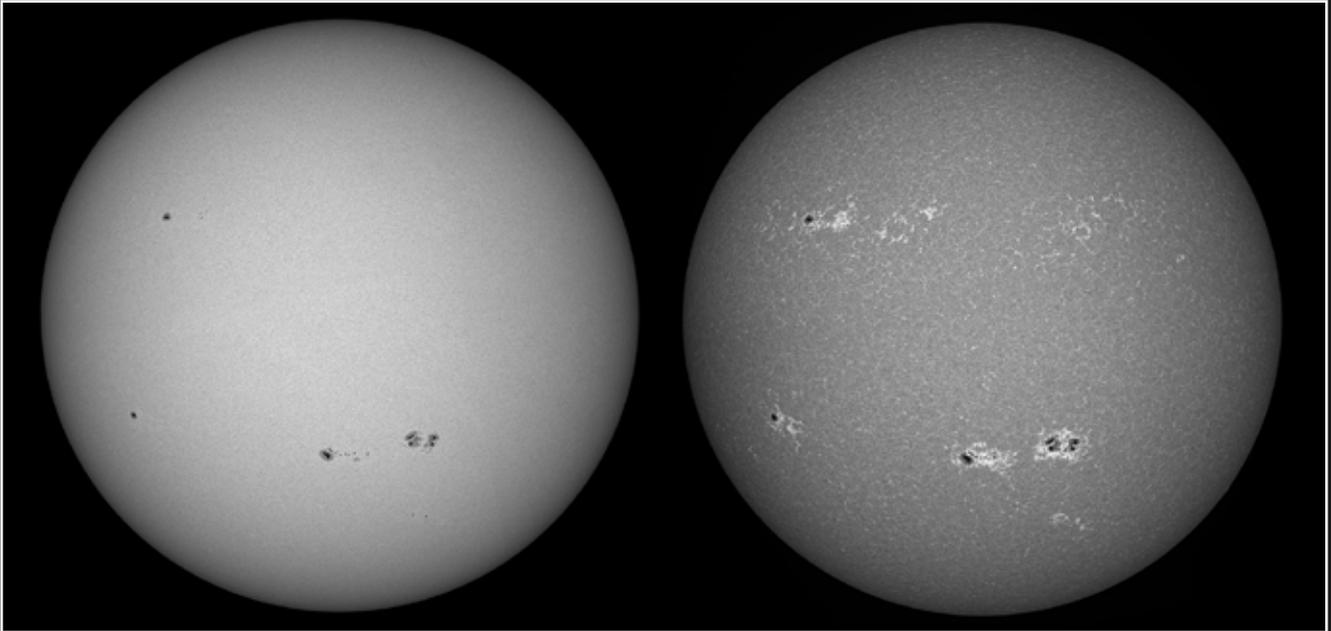
À droite, Canon 450D et Lunt 60 B1200 H α - La Collancelle (58) - Patrick ROUSSEAU



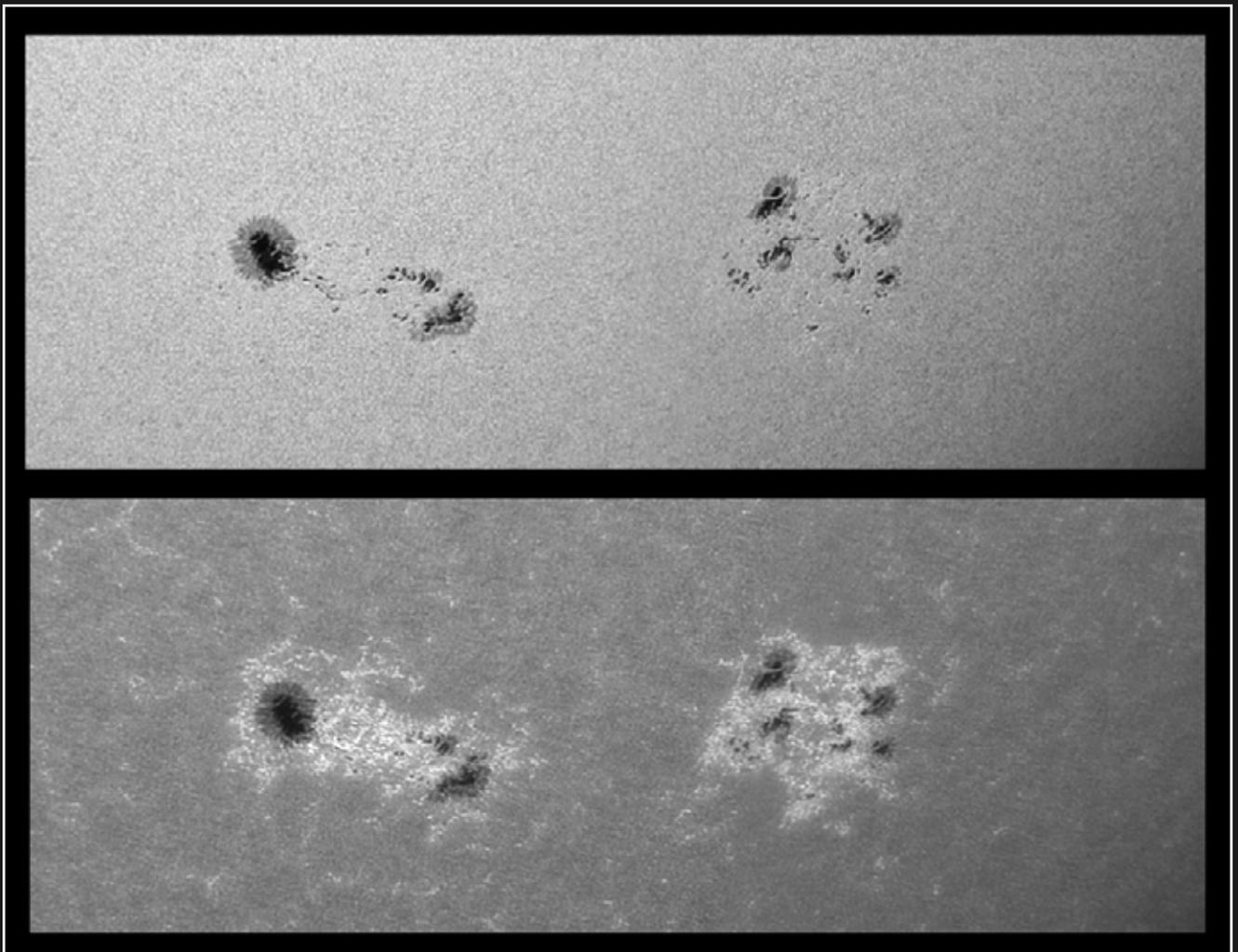
Activité solaire du 25 septembre 2021 - Caméra ASI 174mm, filtre Quark chromo Daystar et TSA 120
Wambrechies (59) - Mikaël DE KETELAERE



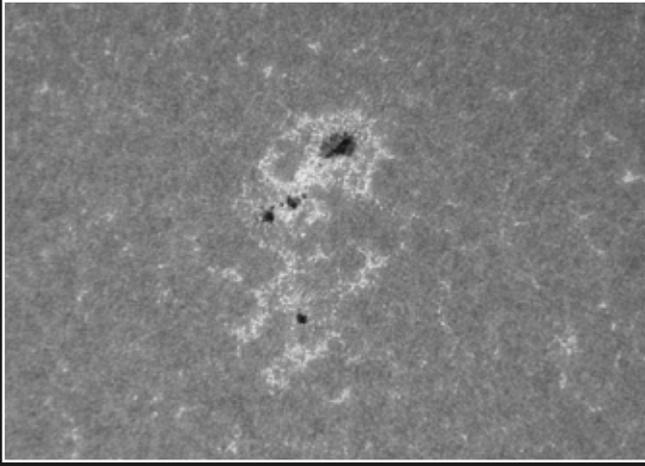
Activité solaire du 8 septembre 2021
Caméra DMK 31, hélioscope et lunette Orion 80ED - Wancourt (62) - Simon LERICQUE



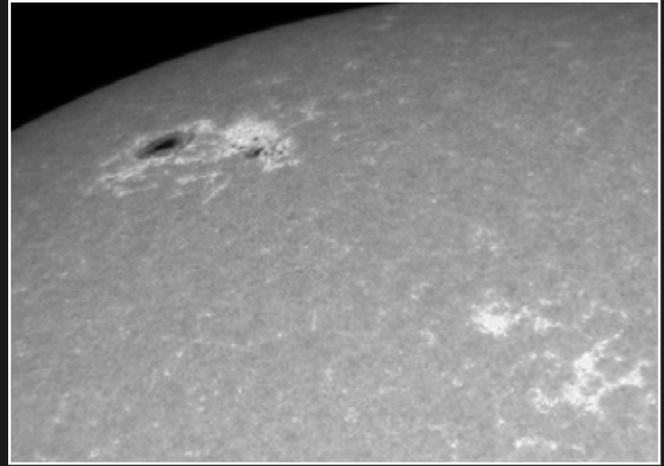
Soleil du 8 septembre 2021 : comparaison lumière blanche / CaK
 À gauche, caméra DMK 31, hélioscope et lunette Orion 80ED ; à droite, caméra DMK 31, filtre Lunt B1200 CaK et lunette Orion 80ED - Wancourt (62) - Simon LERICQUE



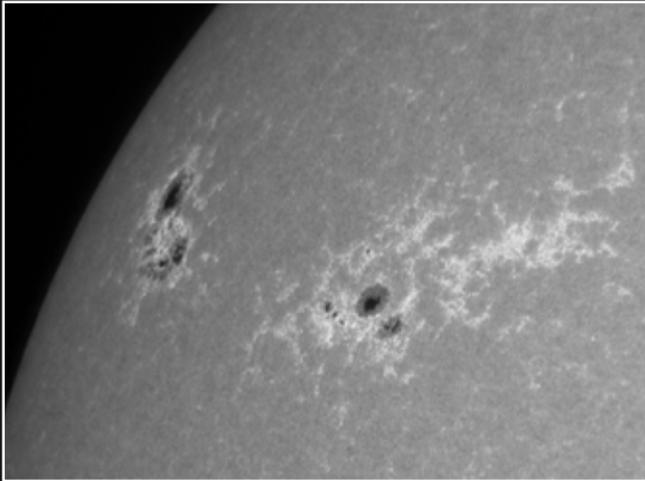
Activité solaire du 6 septembre 2021 : comparaison lumière blanche / CaK
 En haut, caméra DMK 31, hélioscope et lunette Orion 80ED ; en bas caméra DMK 31, filtre B1200 CaK et lunette Orion 80ED - Wancourt (62) - Simon LERICQUE



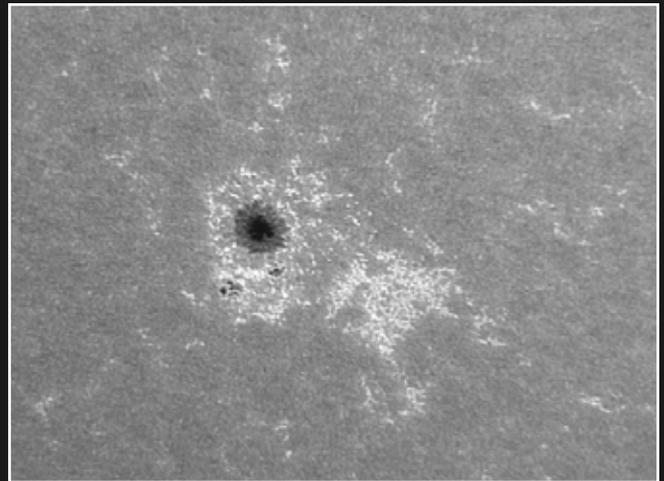
20 avril 2021



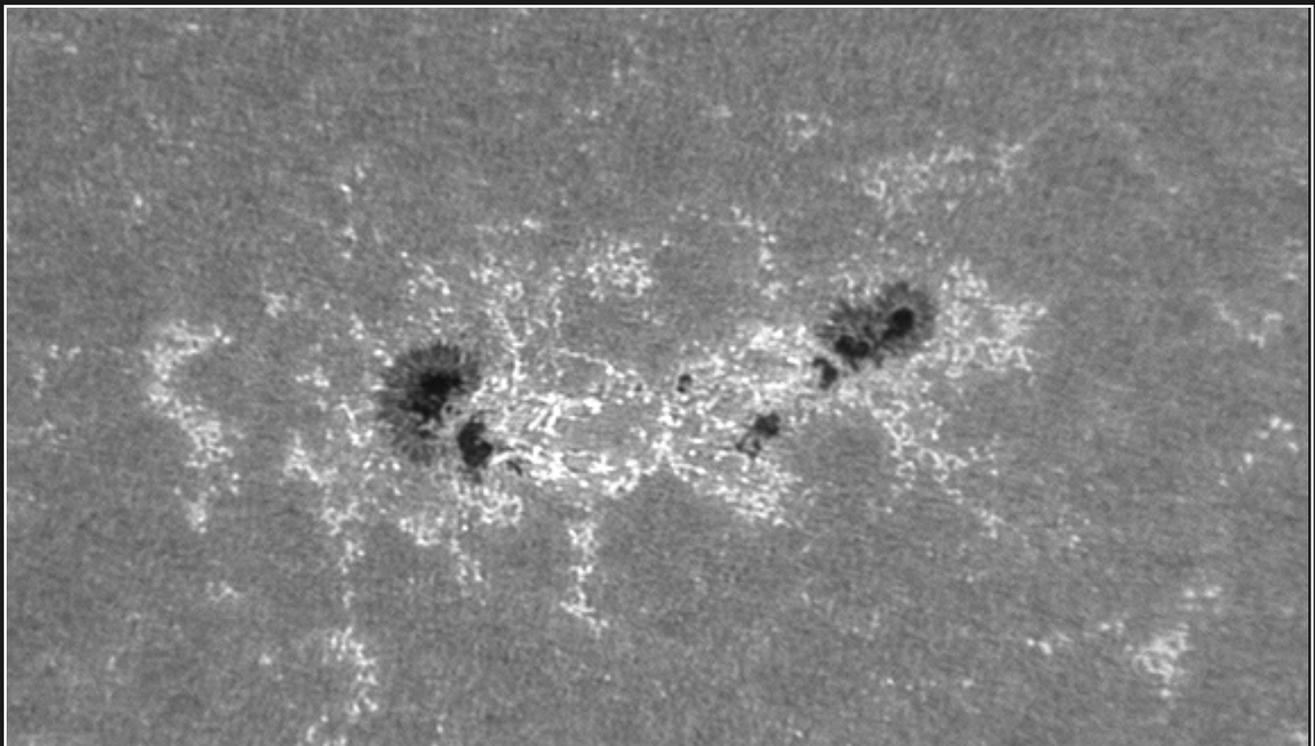
27 février 2021



27 mai 2021



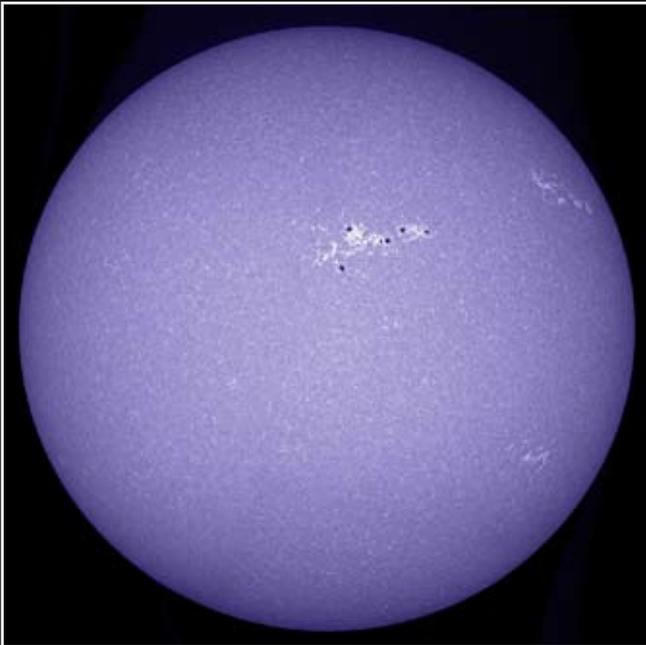
6 septembre 2021



6 septembre 2021

Zones actives en Calcium

Caméra DMK 31, filtre Lunt CaK B1200 et lunette Orion 80ED - Wancourt (62) - Simon LERICQUE

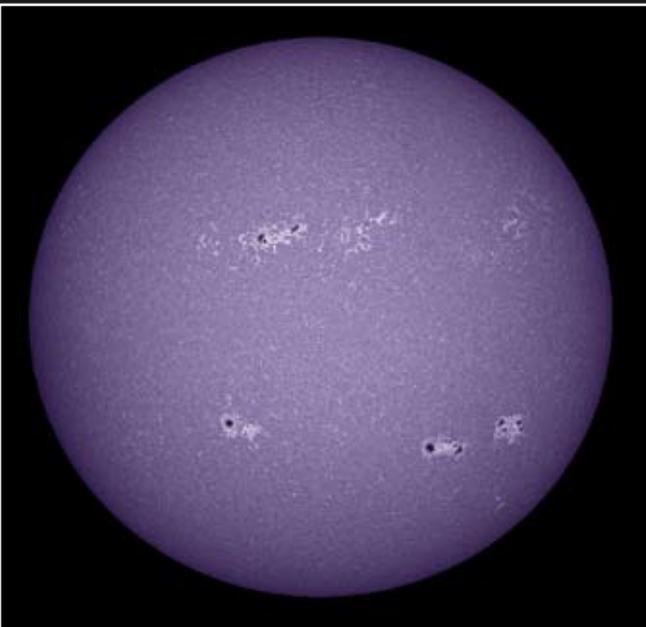


Mosaïques solaires en CaK

Caméra DMK 31, filtre Lunt CaK B1200 et
lunette Orion 80ED

Wancourt (62) - Simon LERICQUE

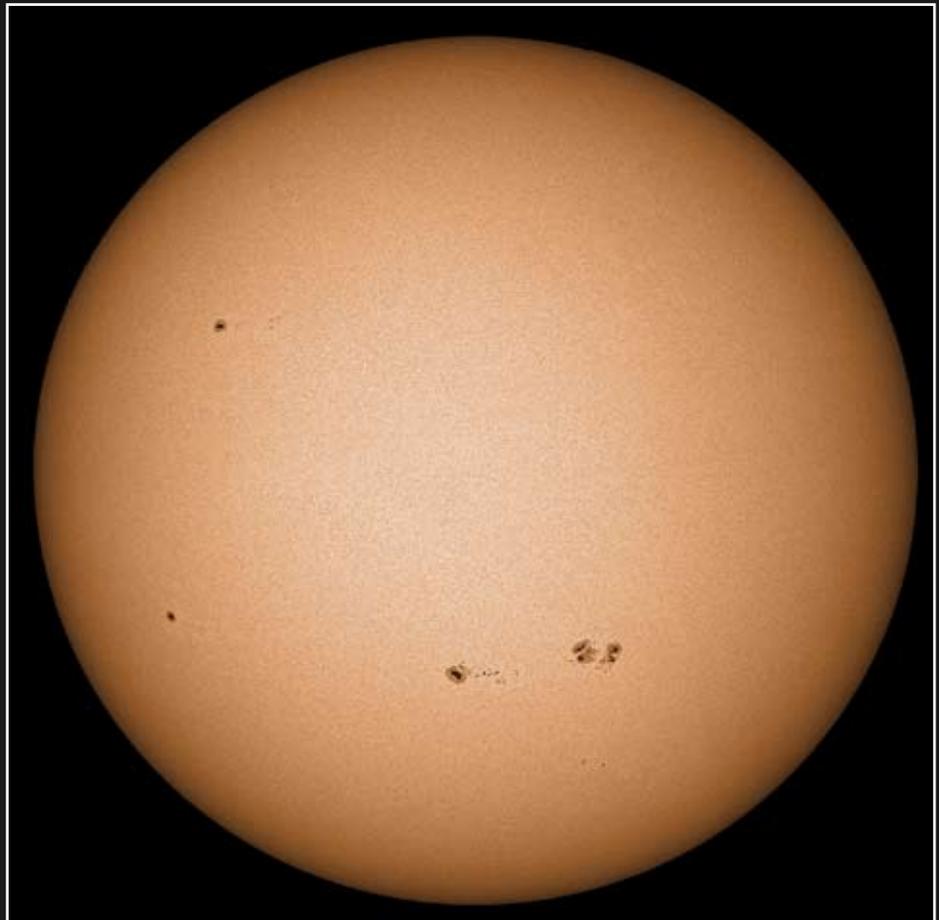
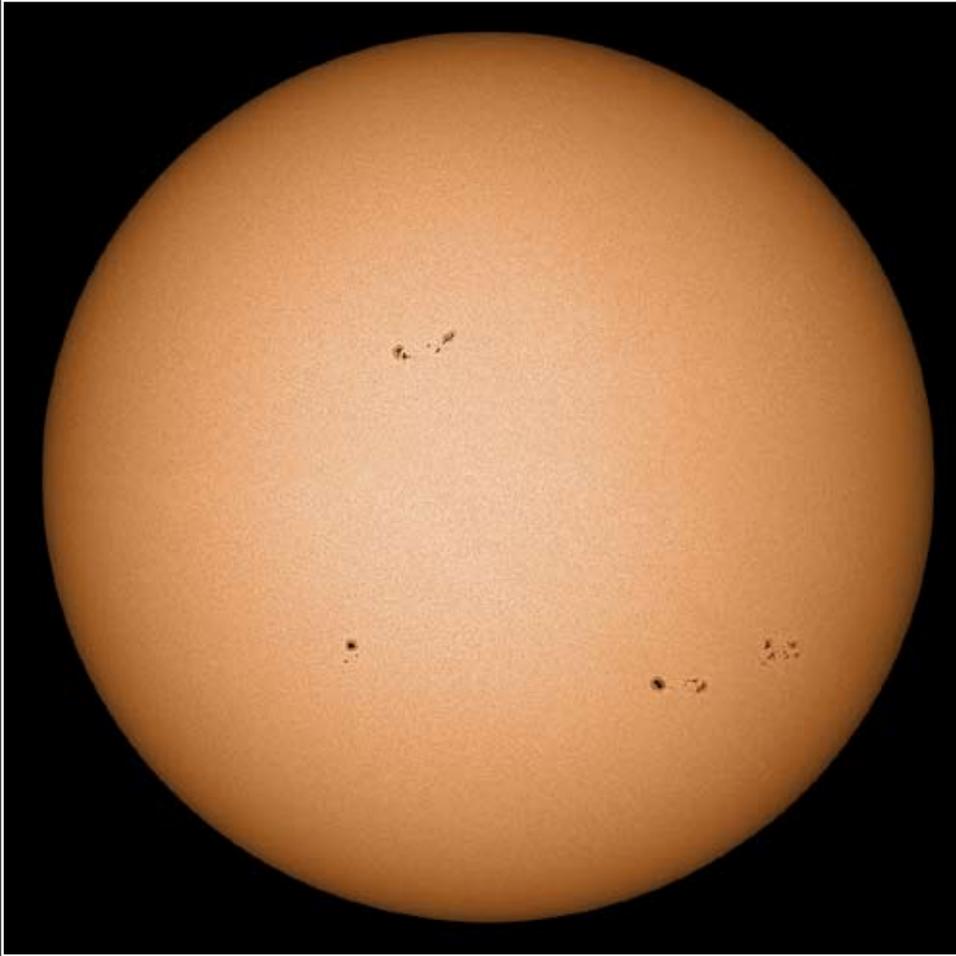
26 avril 2021



8 septembre 2021



6 septembre 2021

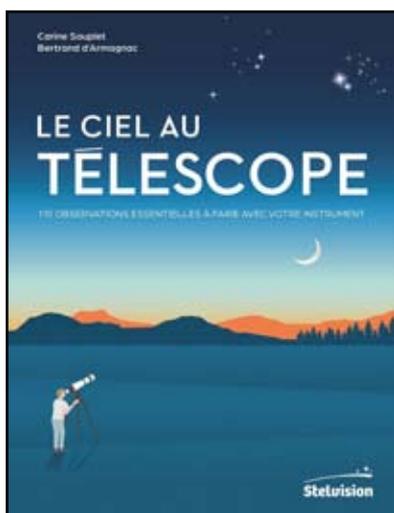


Mosaïques solaires en lumière blanche des 6 et 8 septembre 2021
Caméra DMK 31, hélioscope et lunette Orion 80ED - Wancourt (62) - Simon LERICQUE

Encore plus...

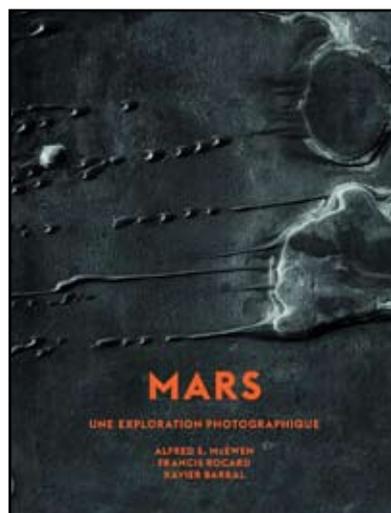
Ouverture du Mumons

Le Mumons, c'est le nouveau musée de l'Université de Mons, en Belgique qui a ouvert ses portes en octobre dernier. Dirigé par notre ami Francesco Lo Bue (qui nous a déjà fait l'insigne honneur d'écrire pour *la porte des étoiles*), ce nouveau lieu d'accueil du public se trouve dans l'ancienne chapelle des Visitandines, dans le centre-ville. Ce musée a vocation de valoriser les riches collections que possède l'Université : des ouvrages rares, des tableaux, des instruments scientifiques anciens... Par ailleurs, l'équipe du Mumons propose des ateliers, des conférences et des expositions, comme elle le proposait d'ailleurs même avant l'ouverture. Ce sont les mêmes qui ont conçu à Mons les démonstrations publique du calcul de la vitesse de la lumière depuis le beffroi et l'expérience du pendule de Foucault en divers endroits en Belgique. Si le musée est dans la même veine, il y aura de quoi passer un excellent moment. **Le site Internet : <https://mumons.be>**



Le ciel au télescope par Carine Souplet et Bertrand d'Armagnac

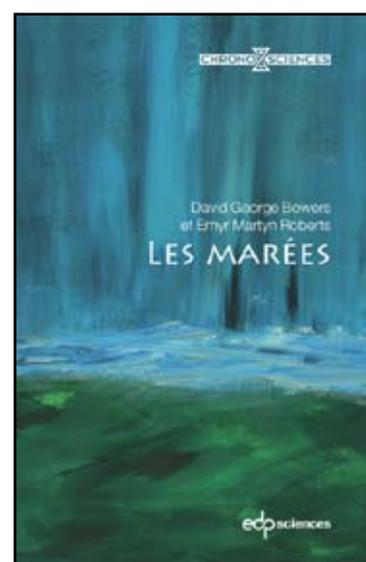
C'est un superbe ouvrage destiné aux observateurs débutants. On ne dit pas ça parce que ce livre a été co-écrit par une amie du GAAC, mais surtout par ce que c'est tout à fait vrai. Le guide propose une centaine d'idées d'observations à mener avec une petite lunette ou un télescope modeste avec des cartes de repérages adaptées. Stelvision propose encore ici un livre qui deviendra certainement référence avec le temps.



Mars, une exploration photographique

par Alfred S. McEwen, Francis Rocard et Xavier Barral

Un livre de photographies remarquables qui se situe presque entre arts et sciences. Les images exposées ici ont été réalisées avec la caméra Hirise de la sonde américaine MRO. Cette caméra particulière révèle la surface de Mars avec une précision inégalée, de quoi nous faire perdre les repères habituels, loin des visions classiques que nous avons de la planète rouge.



Les marées

par David George Bowers et Emyr Martin Roberts

Un petit livre, pas épais, mais très complet sur un sujet, presque astronomique. Même si les auteurs reviennent brièvement sur les influences astronomiques de la Lune et du Soleil et l'origine du mécanisme des marées, le niveau est vite un peu plus poussé, comme souvent chez EDP Sciences. Un livre qui saura intéresser les scientifiques sur un sujet bien plus pointu qu'il n'y paraît !