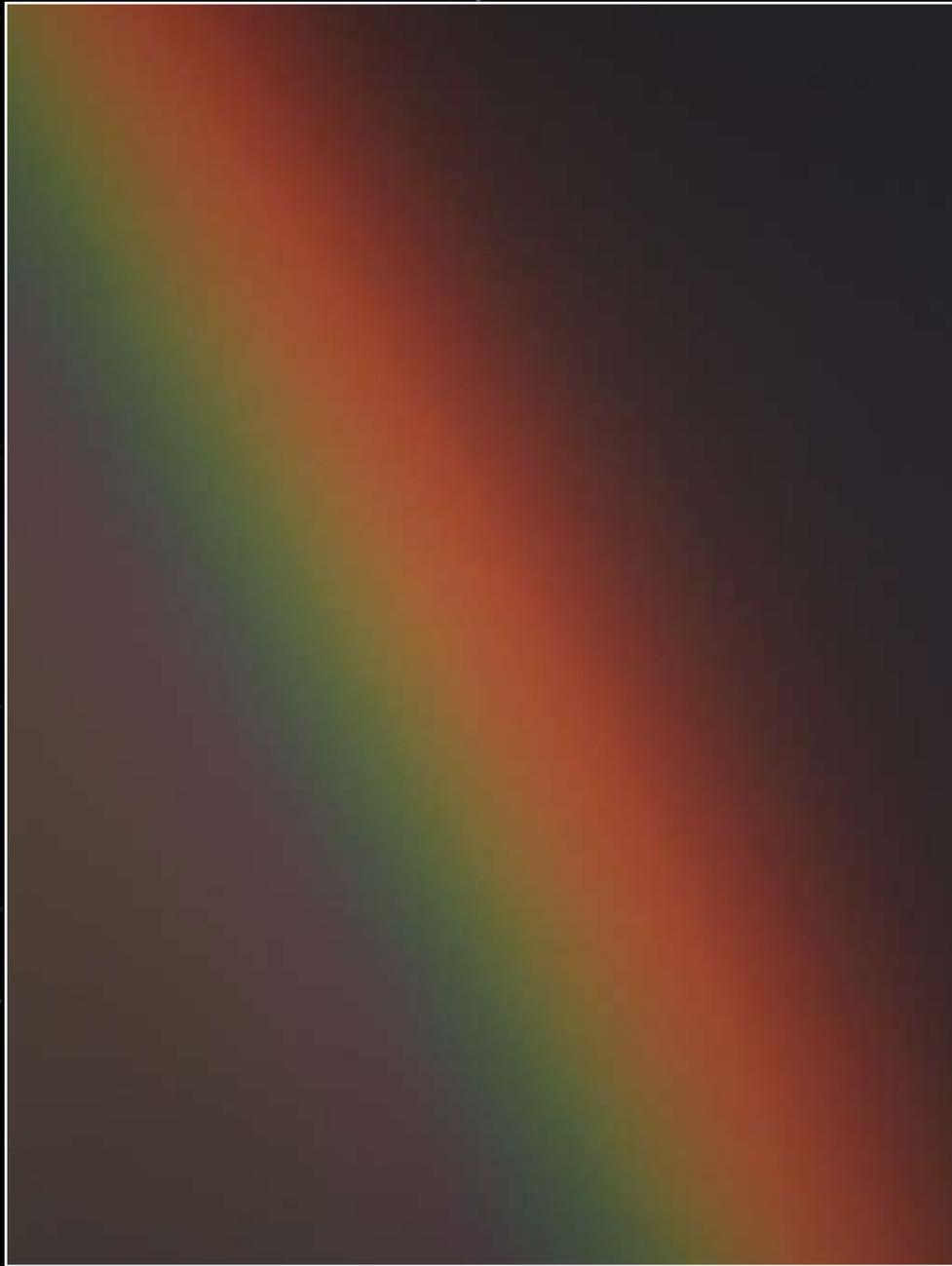


# *la porte des étoiles*

*le journal des astronomes amateurs du nord de la France*



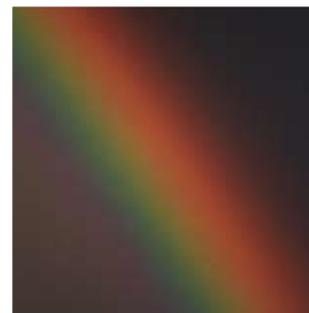
Numéro 51 - hiver 2021

# 51



# À la une

Vue rapprochée d'un arc-en-ciel



Auteur : Simon Lericque

Date : 12 avril 2020

Lieu : Wancourt (62)

Matériel : Canon EOS 7D et téléobjectif Canon 70/300

## Édito

On a à peine eu le temps d'y croire... que c'était déjà reparti. Les temps sont durs pour faire vivre une association culturelle... À la fin de l'été, les conditions semblaient réunies pour envisager à nouveau des réunions et des animations, même à minima, même avec des contraintes sanitaires fortes. Le plaisir de se retrouver pour pratiquer l'astronomie amateur sous toutes ses formes faisait vite oublier le port du masque, le gel, la distanciation... Et puis, *patatra*... D'abord le couvre-feu - incompatible avec l'astronomie évidemment - puis un reconfinement. C'est reparti pour l'astronomie chacun chez soi, le nez dans les bouquins ou seul la nuit dans son jardin (encore que, la météo s'est montrée moins clémente qu'au printemps). Heureusement, la vie du GAAC a pu se poursuivre tant bien que mal dans notre nouvelle salle de réunion virtuelle, permettant de garder le contact, de bavarder et de déconner (presque) comme avant. Heureusement, il est un journal qui ne pâtit pas de la situation sanitaire, vous l'avez sous les yeux : *la porte des étoiles*. Bonne lecture !

## Sommaire

- 5.....L'horloge astronomique de Ploërmel  
*par Simon Lericque*
- 15.....Fabriquer un solargraphe  
*par Mikaël De Kételaëre et Simon Lericque*
- 23.....Edmée Chandon, première astronome française  
*par Jean-Pierre Auger*
- 29.....Peut-on tuer un télescope ?  
*par Emmanuel Conseil*
- 31.....Un conte de Noël sur le thème du paradoxe de Fermi  
*par Michel Pruvost*
- 38..... 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](mailto:contact-at-astrogaac.fr)

### Les auteurs de ce numéro

Jean-Pierre Auger - membre du GAAC  
E-mail : [francoise.auger95-at-wanadoo.fr](mailto:francoise.auger95-at-wanadoo.fr)

Mikaël De Kételaëre - membre du GAAC  
E-mail : [mikael.deketelaere-at-gmail.com](mailto:mikael.deketelaere-at-gmail.com)  
Site : <https://www.astrobin.com/users/MDK/>

Simon Lericque - membre du GAAC  
E-mail : [simon.lericque-at-wanadoo.fr](mailto:simon.lericque-at-wanadoo.fr)

Emmanuel Conseil - membre du GAAC  
E-mail : [econseil-at-gmail.com](mailto:econseil-at-gmail.com)  
Site : <http://econseil.blogspot.com/>

Michel Pruvost - Membre du GAAC  
E-mail : [jemifredoli-at-wanadoo.fr](mailto:jemifredoli-at-wanadoo.fr)  
Site : <https://cielaucrayon.pagesperso-orange.fr/>

### 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

Arrivée de la nouvelle exposition "Vers l'infini et au-delà"

Animations astronomiques pour le centre de loisirs de Noyelles-les-Seclin

Portes ouvertes du local du GAAC du 3 octobre

Animations astronomiques pour le centre de loisirs de La Madeleine

# Ce sera cet hiver

## Assemblée Générale

Malgré plusieurs reports, notre AG n'a toujours pas eu lieu... Espérons que la crise sanitaire se tasse afin que nous puissions enfin réunir tous les adhérents au local du GAAC.



## Nuit des Étoiles

Pour la première fois, le public sera convié, au coeur de l'hiver, pour une Nuit des Étoiles. Toujours si les conditions le permettent, les télescopes seront installés à la ferme n°1 de la commune.



## Marathon

En 2021, la meilleure période pour effectuer le marathon de Messier sera les 12 et 13 mars. Si la météo le permet, nous serons à Breuvillers pour tenter de relever ce défi... sportif !



**Rendez-vous potentiellement annulés ou reportés**

# Les instantanés



Première conférence confinée  
30/10/2020



À l'envers ou à l'endroit  
Courrières (62) - 03/10/2020



Encore un peu de pédagogie à faire sur le port du masque  
Wasquehal (59) - 11/06/2020



Gel et masque, les nouveaux accessoires du planétariste  
Noyelles-les-Seclin (59) - 23/10/2020



À bonne distance !  
La Madeleine (59) - 30/10/2020



Conférence masquée...  
Wasquehal (59) - 11/06/2020

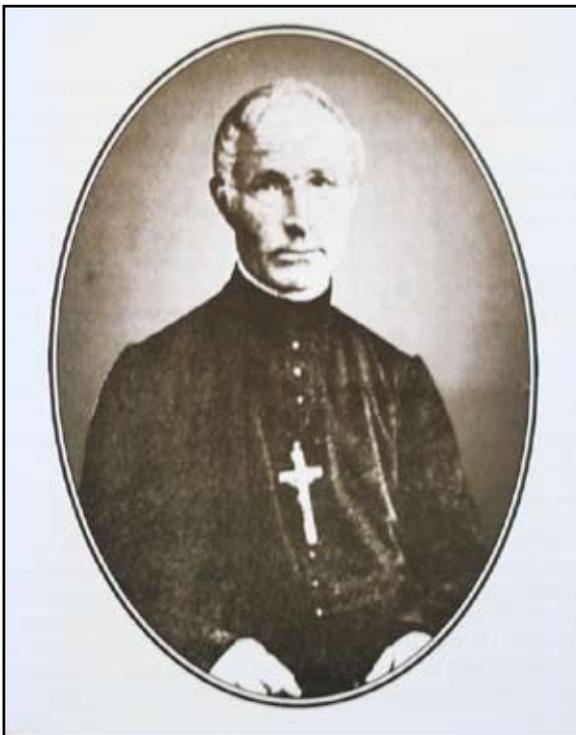
# L'horloge astronomique de Ploërmel

*Par Simon Lericque*

Ploërmel est une petite ville morbihannaise d'un peu moins de 10000 habitants. Elle abrite un patrimoine mégalithique et religieux riche, avec notamment la Maison de la congrégation des frères de Ploërmel. L'un d'eux, horloger autodidacte, a imaginé et construit une horloge astronomique à vocation pédagogique au milieu du XIXème siècle. Cette belle pièce du patrimoine scientifique est aujourd'hui toujours visible, mise en valeur par la commune et la confrérie, et accessible à tous. Découverte de l'horloge astronomique du frère Bernardin.



## Le frère Bernardin



Portrait du frère Bernardin exposé sous le kiosque

Comme bien souvent, l'histoire d'une horloge astronomique est liée à celle d'un homme. À Ploërmel, le personnage central du récit est le frère Bernardin, de son vrai nom Gabriel Morin (1812-1876). Issu d'une famille de 13 enfants, le petit Gabriel intègre dès 9 ans l'Institut des Frères de l'Instruction Chrétienne dans leur première école, tout juste fondée par l'abbé de la Mennais, à Malestroit dans le Morbihan. C'est alors qu'il devient le jeune frère Bernardin.

L'abbé de la Mennais place ensuite le frère Bernardin à l'école de Ploubalay près de Dinard, où il suit pendant 10 ans l'enseignement d'un certain Monsieur Querret. Ce dernier, professeur de mathématiques à l'Université de Montpellier est tout juste de retour (définitif) en Bretagne. Au cours de cette décennie, il ne manque pas de louer les talents du jeune Bernardin et remarque chez lui certaines aptitudes exceptionnelles : *"j'ai enseigné à probablement près de 2000 élèves, sur ce nombre, je ne pense pas en avoir trouvé plus de quatre comme le frère Bernardin"*.

À partir de 1837, après avoir gagné Ploërmel, le frère Bernardin devient à son tour professeur et enseigne aux plus jeunes frères de la congrégation. Il donne des cours de mathématiques, d'astronomie et de navigation. Ces enseignements sont d'ailleurs diffusés dans toute la Bretagne. En parallèle, il est auteur, ou co-auteur de plusieurs ouvrages scientifiques, dont un traité d'arithmétique de 600 pages.

Il meurt le 12 décembre 1876 à l'âge de 64 ans après avoir passé 39 ans à enseigner à Ploërmel dans la congrégation. Il était très apprécié de ses élèves si bien qu'après sa mort, personne n'ose toucher au tableau noir où figuraient ses derniers écrits. On y trouvera longtemps la mention : *"Prière de ne pas effacer la dernière leçon du cher Frère Bernardin"*. Il s'agissait d'un problème traitant de parallaxe et d'hydrographie.

C'est entre 1850 et 1855 que le frère Bernardin réalise sa fameuse horloge, cela dans un but pédagogique et afin d'illustrer ses cours d'astronomie et de navigation.

## L'histoire de l'horloge

Le frère Bernardin effectue les calculs à la main. Pour la réalisation, il associe les frères de la communauté capables de travailler le bois et les métaux, ainsi que ses propres élèves. Chaque rouage réalisé à l'atelier de la congrégation. Au final, l'horloge compte 1200 pièces au total, dont 200 roues dentées, toutes réalisées à la main. D'aucuns racontent que le frère Bernardin, durant la réalisation de son horloge, n'a repris que deux rouages, suite à des erreurs de quelques millimètres seulement. Pour entraîner l'ensemble, il faut remonter quotidiennement cinq poids. Un pendule régule les mouvements, y compris le déclenchement des sonneries.

L'œuvre achevée, elle est installée dans une salle de classe et sert de support aux cours du frère Bernardin. Les cadrans sont larges, colorés, et simples à interpréter (pour la plupart) ; il s'agit véritablement d'un outil pédagogique pour illustrer ses cours d'astronomie qui colle parfaitement

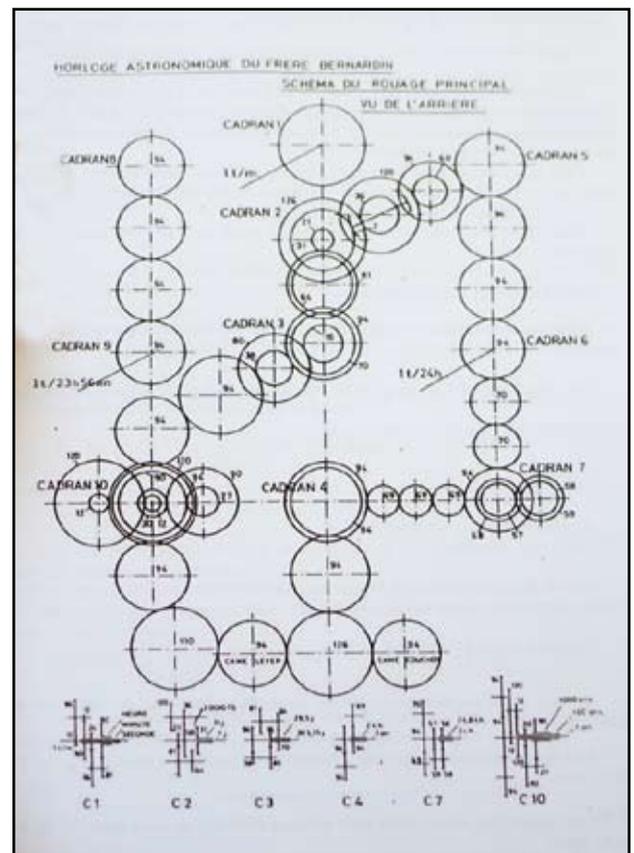


Schéma des rouages principaux - Document Ungerer

avec la philosophie de la congrégation. Durant presque 20 ans, le professeur l'utilise pour expliquer les constellations, les saisons, les phases de la Lune... Un planétaire est vite ajouté à l'ensemble pour aborder le Système solaire : il montre, en temps réel, le mouvement des planètes Mercure, Vénus, la Terre (et la Lune), Mars, Jupiter (et ses quatre satellites galiléens), Saturne et Uranus autour du Soleil.

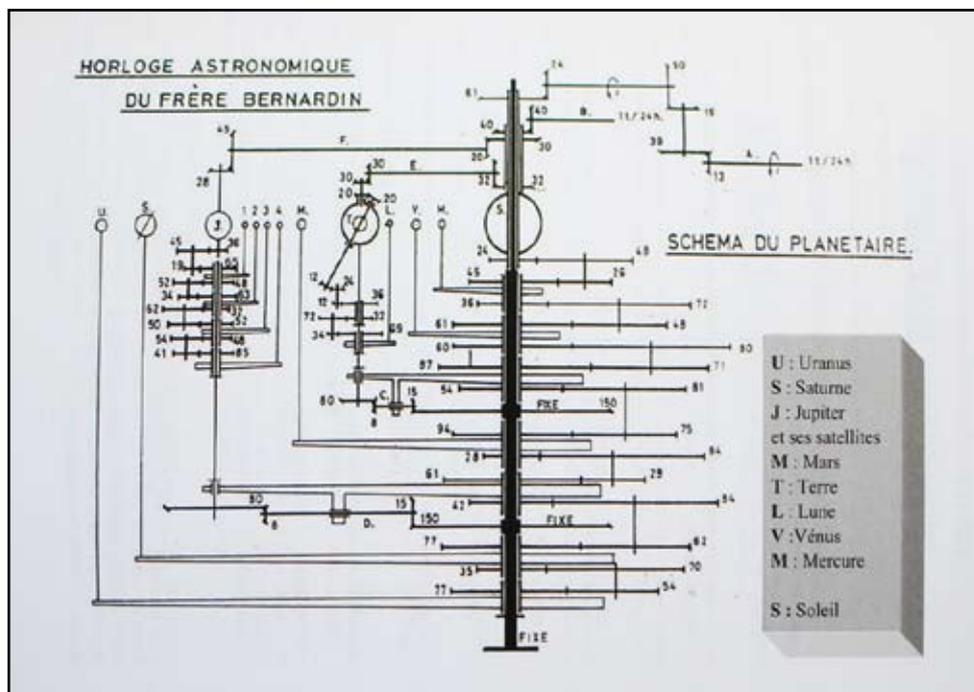


Schéma du planétaire - Document Société Ungerer

Suite à des travaux importants dans les bâtiments, l'horloge est démontée en 1874 et mise en caisses par le frère Bernardin lui-même. Il ne la reverra plus de son vivant. Elle est remontée en 1878 par le frère Marcellin-Marie. Ce dernier avait inventé le "cosmautographe", un appareil pédagogique destiné à montrer les mouvements de la Terre et de la Lune par rapport au Soleil, et semblait le plus à même pour cette mission complexe.

En 1890 et déjà dans l'optique de la mettre en valeur, l'horloge est déplacée dans une cour extérieure, dans le kiosque actuel. En 1904, dans un contexte explosif qui aboutira à la loi de séparation des Églises et de l'État, la population locale se révolte contre l'expulsion de la congrégation qui assurent une vie sociale tels que éducation et soins médicaux. C'est finalement l'armée qui se trouve réquisitionnée, non sans remous de la part de quelques officiers qui refuseront d'exécuter l'ordre d'évacuation. Les matériaux de l'horloge sont alors mis aux enchères, avec un prix de vente... au poids. Fort heureusement, les rouages et mécanismes divers ne trouvent pas d'acquéreur et tous les éléments pourront être remontés quelques années plus tard.

L'horloge a été restaurée en 1920 par la société jurassienne Terraillon Morez et en 1979 par la société horlogère alsacienne bien connue Ungerer. C'est à la suite de cette réfection qu'elle est classée "monument historique" en 1982. Depuis les années 80, et les frères actuels le concèdent, le temps a fait son œuvre et quelques mécanismes demanderaient aujourd'hui à nouveau un peu de maintenance.



## Vue générale de l'horloge



Vue générale de la façade principale de l'horloge. Les numéros indiqués (qui figurent à l'identique sur l'horloge même) permettent de savoir quel cadran est détaillé dans la suite de l'article.

## Les 10 cadrans

### Cadran 1 : l'heure moyenne de Greenwich

Ce cadran indique l'heure moyenne de Greenwich (en fait, l'heure en temps universel, TU, ou *Universal Time UT* en anglais). Le cadran est doté de trois aiguilles : l'une pour l'heure, une autre pour les minutes et la dernière pour les secondes.

### Cadran 2 : le calendrier

Ce cadran est doté de deux aiguilles. La longue blanche indique le jour de la semaine. La partie extérieure du cadran est en effet découpée en sept parties où sont clairement gravés les noms des jours. Ces sections sont elles-mêmes découpées en 24 graduations. On peut donc même déduire l'heure TU grâce aux indications chiffrées : 6 (heure du matin), 12 (midi), et 6 (heure de l'après-midi).

Plus à l'intérieur, on trouve des petits ronds associés aux quantième du mois. L'aiguille jaune pointe ici la date dans le mois en cours et se déplace à minuit. À l'issue d'un mois de 30 jours (ou 28 et 29 jours pour février), il faut avancer l'aiguille manuellement pour compenser le décalage.

### Cadran 3 : les phases de Lune et le zodiaque

L'aiguille blanche figure la lunaison. Sur la partie extérieure de ce cadran, on trouve des graduations allant de 1 à 29, justement le nombre de jours approximatif d'une lunaison. D'ailleurs les phases de Lune caractéristiques sont symbolisées avec quatre pastilles : la nouvelle Lune telle un disque noir en haut, le premier quartier à droite, la pleine Lune telle un disque blanc en bas et le dernier quartier à gauche.

L'aiguille jaune indique quant à elle la saison et le mois en cours, ainsi que la constellation dans laquelle se trouve le Soleil. Il n'y a ici que douze constellations qui sont représentées, non pas selon les délimitations actuelles, mais se basant sur un découpage de 12 secteurs de 30° correspondants aux représentations symboliques des constellations zodiacales.

### Cadran 4 : le temps moyen et l'équation du temps

Le cadran le plus bas de la façade est certainement le plus complexe d'entre tous car il indique plusieurs informations liées aux différentes manières de voir le temps.

La longue aiguille jaune porte à son extrémité un petit disque jaune. Cela permet de représenter la course du Soleil dans le ciel. Quand le disque jaune est au plus haut sur le cadran, cela veut dire qu'il est midi TU et que l'astre du jour passe quasiment au méridien au-dessus du Sud. Elle se déplace d'Est en Ouest (ou de droite à gauche), soit l'inverse du sens des aiguilles d'une montre classique. Cette aiguille permet de lire le temps TU grâce aux indications horaires les plus externes du cadran (heures en chiffres romains, quarts d'heures – 0, 15, 30, et 45 – en chiffres arabes).

Les deux "pseudo rectangles" blancs de part et d'autre du cadran sont mobiles, entraînés par des rouages excentriques. Ils s'élèvent, puis redescendent au cours de l'année. Ils permettent de déduire l'heure TU du lever et du coucher du Soleil. En effet, chaque matin, le petit disque jaune qui représente le Soleil apparaît derrière le masque de droite puis, le soir venu, va se "coucher" derrière le masque de gauche.



Cadran 1



Cadran 2



Cadran 3



Cadran 4

L'aiguille blanche, qui porte un Soleil stylisé doré donne quant à elle l'équation du temps : c'est la différence entre l'heure solaire vraie et l'heure solaire moyenne qui peut donc être lue avec l'autre aiguille. On peut aussi obtenir la date du jour puisque les mois sont découpés en 30 ou 31 graduations (y compris février étrangement...). Pour faciliter la lecture de la date, on a gravé les indications 5, 10, 15, 20, 25 et 30 sur le cadran ; celles séparant les mois sont aussi plus épaisses que les autres.

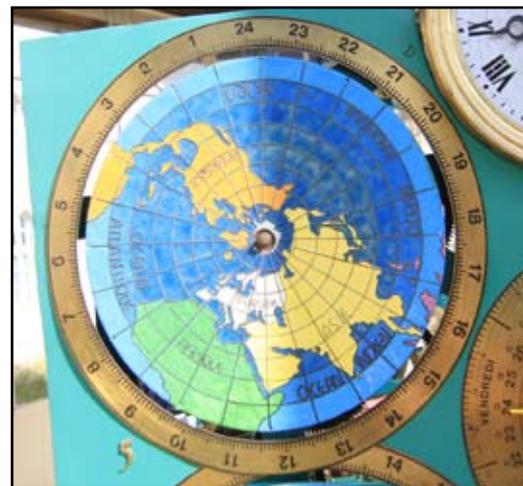
Attention, on est tenté de lire l'équation du temps grâce au cercle de l'aiguille jaune. Ce cercle en effet, coïncide parfaitement avec les données figurant en dessous la valeur de l'équation du temps. Cela étant, celle-ci est bien liée à la date, et non à l'heure de la journée. On la lit bien avec l'extrémité l'aiguille portant le Soleil stylisé.

Il s'agit peut-être aussi d'une simple volonté esthétique...

D'une manière générale, il est difficile de savoir si les espaces vides (carrés ou cercles) placés sur les

#### Cadran 5 : l'hémisphère nord

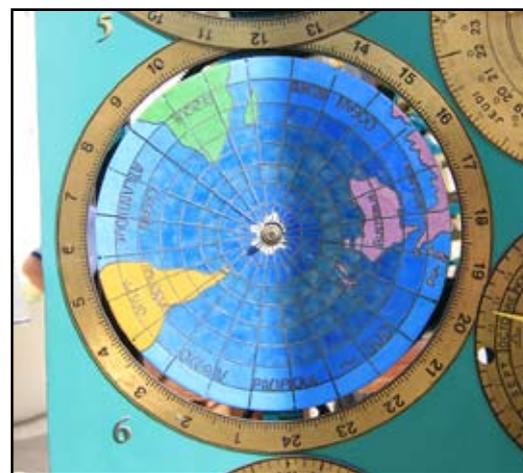
Ce cadran montre une projection polaire de l'hémisphère nord de la Terre. Sur celui-ci sont représentés et indiqués les continents et les océans. La carte géographique est découpée basiquement en 24 fuseaux horaires et tourne sur elle-même, justement en 24 heures. Autour, un cerceau fixe donne les heures de 1 à 24. Il est ainsi possible de connaître l'heure de n'importe quel endroit sur Terre. Bien sûr, l'on raisonne ici en temps moyen, sans prendre en considération les particularités "politiques" et le découpage, étrange, des fuseaux horaires, qui suivent souvent les frontières des états. Ce n'est donc pas l'heure légale qui est indiquée.



Cadran 5

#### Cadran 6 : l'hémisphère sud

C'est le même principe que le cadran précédent, à ceci près que c'est l'hémisphère sud qui y est dessiné. À noter que, sur le cerceau horaire extérieur, les indications 11, 12 et 13 sont masquées par le cadran supérieur. Cela ne gêne en rien la lecture et l'on comprend bien que les fuseaux tracés sur la carte de l'hémisphère nord se prolongent sur le cadran austral.



Cadran 6

#### Cadran 7 : mouvement diurne de la Lune et du Soleil

Ce cadran gradué deux fois de I à XII est pourvu de deux aiguilles. Le XII du haut indique midi, celui du bas minuit. L'aiguille jaune symbolise le Soleil, elle est d'ailleurs toujours parallèle à la grande du cadran 4, fait un tour du cadran en 24 heures et indique le temps solaire moyen. L'aiguille blanche représente la Lune, elle porte d'ailleurs un petit croissant qui la caractérise. Cette aiguille lunaire fait un tour du cadran en 24 heures et 50 minutes (le "jour lunaire"), là aussi dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Ce décalage de 50 minutes concorde bien avec les observations, en



Cadran 7

effet, les astronomes savent bien que la Lune se lève chaque jour approximativement 50 minutes plus tard que la veille.

Avec les positions relatives des deux aiguilles, on peut déduire la phase de la Lune en cours. Lorsque les deux aiguilles se chevauchent, cela veut dire que la Lune et le Soleil sont dans la même direction du ciel, c'est donc la nouvelle Lune. À l'inverse, lorsque les deux aiguilles sont opposées, c'est donc la pleine Lune. Quand l'aiguille blanche est à 90° à droite de l'aiguille jaune, c'est le premier quartier ; quand elle est à 90° à gauche, c'est le dernier quartier.

#### Cadran 8 : le ciel austral

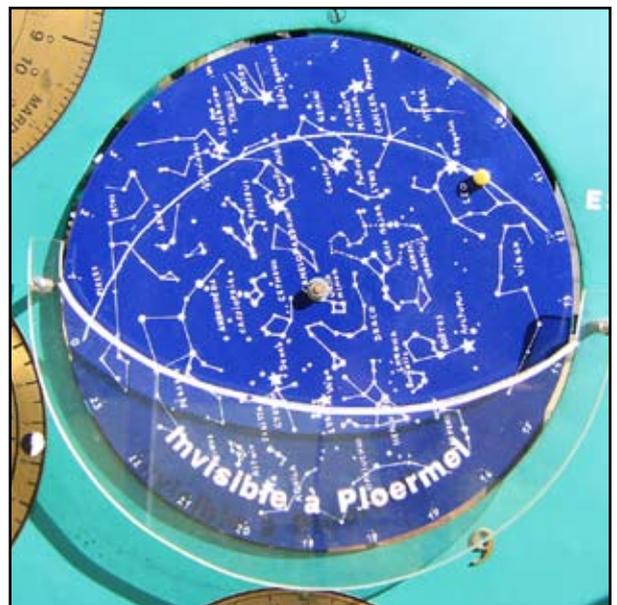
C'est une carte céleste qui est représentée sur ce cadran. Les constellations du ciel austral, ainsi que quelques étoiles remarquables ont été dessinées à la main. On trouve aussi quelques repères, notamment la ligne blanche de l'écliptique qui traverse les constellations zodiacales ou les valeurs d'ascension droite de 0 à 23 sur le pourtour du disque. La carte tourne sur elle-même, autour d'un axe où le pôle sud céleste est matérialisé, en un jour sidéral, soit 23 heures et 56 minutes. Au-dessus, un plexiglas marque la partie invisible du ciel à Ploërmel. À presque 48° de latitude nord, il n'y a effectivement qu'une petite partie des constellations australes qui soient accessibles depuis la Bretagne.



Cadran 8

#### Cadran 9 : le ciel boréal

À l'inverse, les deux tiers de ce cadran sont découverts. Cette fois, c'est le ciel boréal qui est représenté et l'on retrouve nos constellations familières : Ursa Major, Ursa Minor, Draco, Cassiopeia... Là encore, le cadran tourne autour du pôle céleste en 23 heures et 56 minutes et on retrouve les repères d'ascension droite et l'écliptique. Sur cette ligne imaginaire, qui montre la trajectoire apparente du Soleil, une petite pastille jaune est régulièrement déplacée manuellement pour positionner là où se trouve l'astre du jour par rapport aux étoiles.

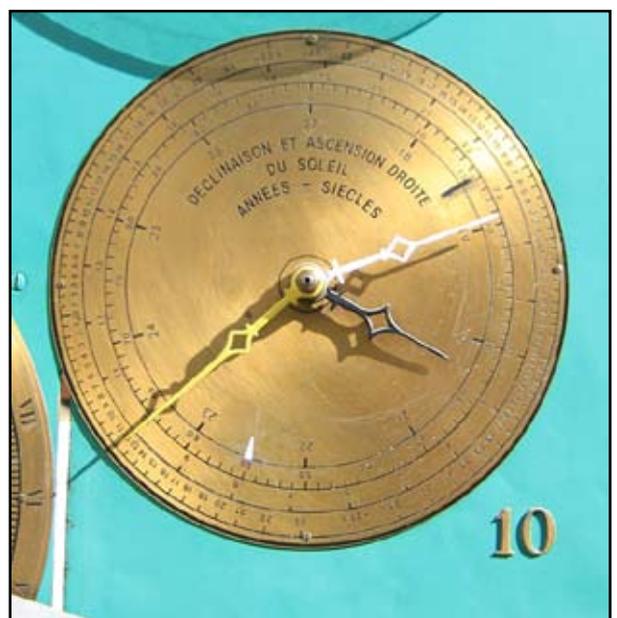


Cadran 9

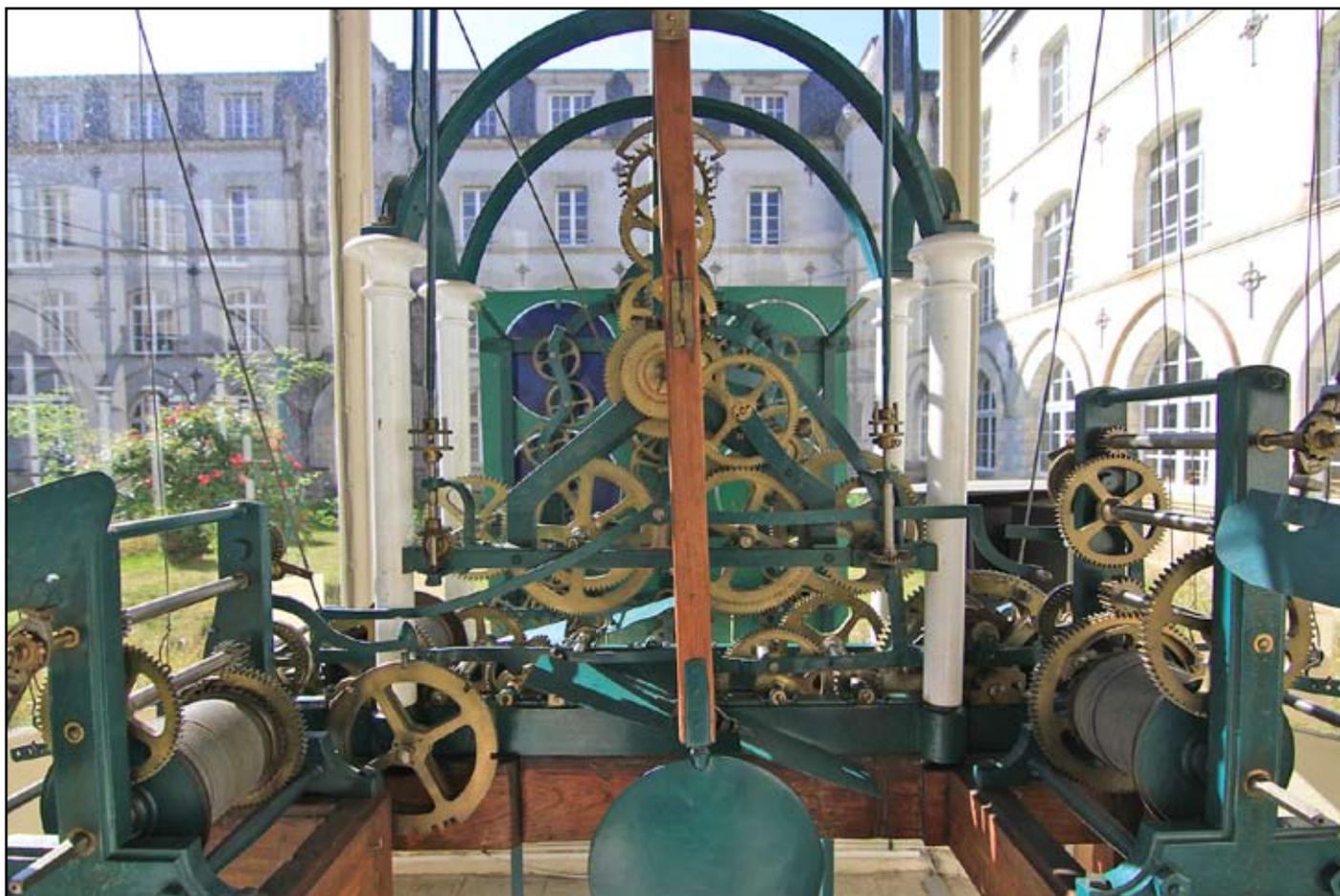
#### Cadran 10 : le Soleil, les années et les siècles

Le dernier cadran de la façade donne les coordonnées du Soleil. La graduation la plus externe indique la déclinaison, qui oscille au fil de l'année entre -23,5° et +23,5°. Chaque degré est indiqué. Juste à l'intérieur, c'est l'ascension droite qui est indiquée avec chaque "heure" gravée de 0 à 23. La lecture se fait grâce à l'aiguille jaune, la plus longue de ce cadran, qui en fait donc le tour en un an. À noter que le point vernal, cette intersection entre l'origine de l'ascension droite et l'origine de l'équateur céleste, se trouve sur la droite du cadran, là où les deux valeurs 0 concordent. L'aiguille du Soleil croise généralement cette position le 21 mars, jour du printemps.

L'aiguille blanche marque les années du siècle en cours et boucle un tour en 100 ans. Quant à l'aiguille noire, elle fait un tour en 1000 ans et, est sans doute le mécanisme le plus lent de l'ensemble de l'horloge de Ploërmel. En l'an 2700, il faudra penser à remplacer les indications gravées sur ce cadran...



Cadran 10



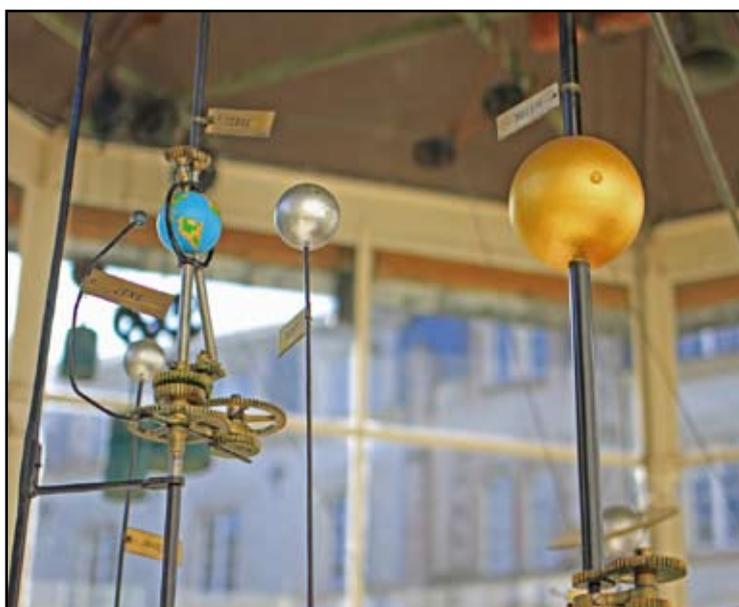
Depuis l'intérieur du kiosque, vue sur les mécanismes des cadrans de l'horloge astronomique

## Le planétaire

Le planétaire est une représentation du Système solaire et de certains de ses mouvements, tels qu'ils étaient connus à la construction de l'horloge. Ni les échelles de distance, ni les échelles de tailles ne sont respectées ici. Si cela était le cas, il faudrait bien sûr un espace beaucoup plus large que le kiosque et même que la cour intérieure de la Maison des Frères.

Au centre, porté par l'axe principal du planétaire, on trouve le Soleil symbolisé par une boule dorée. Celle-ci tourne sur elle-même en 25 jours et 10 heures. On sait aujourd'hui que le Soleil est soumis à une rotation différentielle : de 24 jours à l'équateur à 31,5 jours à la latitude de 75°. Proches du globe doré, on trouve deux billes argentées portées par des tiges. Elles figurent les planètes Mercure et Vénus qui, respectivement, effectuent leur révolution en 88 et 225 jours.

La représentation de la Terre est plus complexe. Déjà, les océans et continents sont dessinés, ce qui met notre planète bleue en exergue par rapport aux autres astres du planétaire de Ploërmel. Le petit globe tourne sur lui-même en 23 heures et 56 minutes, en suivant un axe incliné d'un peu plus de 23°, ce qui est tout à fait conforme à la réalité. Autour de la Terre, une petite bille grisâtre qui représente notre satellite naturel, tourne en 27 jours et 8 heures. L'ensemble de ce schématique système Terre-Lune fait un tour autour de l'axe du planétaire en 365,2422 jours, simulant parfaitement l'année astronomique.



Le système Terre-Lune et le Soleil



Jupiter et ses satellites

Vient ensuite Mars, un peu plus éloignée de l'axe principal. La planète rouge, à l'instar de Mercure et Vénus est elle aussi représentée par une boule grise et portée par une longue tige. Elle tourne ici en 1 an et 322 jours, ce qui colle à la révolution réelle de Mars autour du Soleil.

Les mécanismes qui mettent en mouvement le système jovien sont remarquables. Comme le Soleil et la Terre, la période de rotation de Jupiter d'une dizaine d'heures est effective ici. Mais le plus impressionnant, c'est que le frère Bernardin ait tenu à faire figurer les révolutions des quatre satellites galiléens. Les petites billes argentées à l'extrémité de leur tige tournent autour de Jupiter en 42 heures pour Io, 3,5 jours pour Europe, 7 jours pour Ganymède et 16 jours pour Callisto. On n'est pas loin du tout de la réalité. L'ensemble du système – Jupiter et ses satellites – effectue un tour du planétaire en 11 ans et 315 jours, c'est précisément la période de révolution de la planète Jupiter.

Saturne et Uranus sont aussi présentes dans le planétaire, toutes deux symbolisées par d'autres boules grises, à ceci près que celle de Saturne est cernée d'anneaux. Saturne tourne autour de l'axe en 29 ans et 167 jours ; quant à Uranus, il lui faut 84 ans pour boucler une révolution. Quelques satellites connus à l'époque sont greffés aux planètes : il y en a six pour Saturne et quatre pour Uranus mais ceux-ci ne sont pas mobiles, simplement fixés aux petites sphères planétaires.

À noter l'absence de Neptune. La dernière planète du Système solaire n'a été découverte qu'en 1846, sans doute juste après que le frère Bernardin n'ait commencé à réfléchir à la réalisation de son œuvre. Pluton, quant à elle, n'a été découverte qu'en 1930. Reléguée depuis dans la catégorie des planètes naines, il n'est pas illogique de la voir absente du planétaire.



Vue générale du planétaire à l'intérieur du kiosque

## Pour la découvrir

L'ensemble des cadrans, du planétaire et les mécanismes d'entraînement sont toujours abrités sous un kiosque octogonal transparent, installé dans l'une des cours intérieures de la Maison de la congrégation. Aujourd'hui encore, les frères poursuivent la vocation pédagogique du frère Bernardin, puisque 26000 visiteurs par an, dont 3500 scolaires se pressent pour découvrir l'horloge astronomique et le planétaire.

L'horloge est accessible librement dans la cour intérieure de la congrégation, généralement de 9h30 à 18 heures (horaires élargis l'été). Une description vidéo et audio, en plusieurs langues, est disponible devant le kiosque. Il y a aussi la possibilité de prendre contact avec les frères pour organiser une visite plus détaillée, en accédant notamment à l'intérieur du kiosque.

Au passage, ne ratez pas, sur le mur de la face Sud de la cour intérieure, un cadran solaire méridional gravé sur ardoise. Également accessible à deux pas du kiosque, un petit musée de sciences naturelles, regroupant fossiles, roches et divers objets rapportés par les frères au gré de leurs pérégrinations de par le monde.



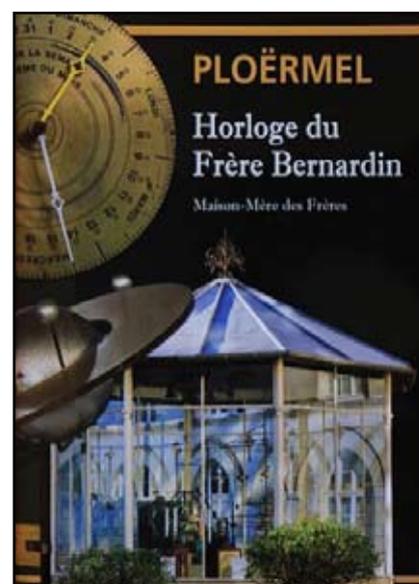
Beau cadran solaire méridional dans la cour intérieure de la Maison des Frères



Le frère Arsène Pelmoine, passionné par "son" horloge, en pleine explication lors d'une visite en août 2019.

## Sources et remerciements

- le livret de présentation de l'horloge, rédigé par les Frères Arsène Pelmoine et Paul Goupil, édité par la Maison Mère des Frères de Ploërmel
- le Frère Arsène Pelmoine, pour sa disponibilité, son accueil et ses explications passionnées sous le kiosque de la cour de la Maison des Frères
- Olivier Moreau pour sa relecture attentive et son expertise scientifique sur la lecture des différents cadrans de l'horloge
- le livre (qui ne traite pas d'astronomie) de Sabine Garnier, adhérente du GAAC "*L'expulsion des congrégations, un cas de conscience pour l'Armée : Les événements de Ploërmel - 1904*". Éditions François Xavier de Guibert



# Fabriquer un solargraphe

Par *Mikaël De Kételaère et Simon Lericque*

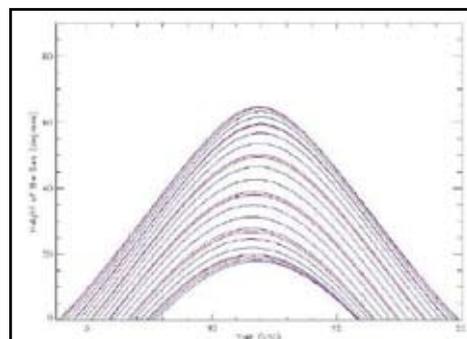
Les astronomes, pour observer et immortaliser le Soleil, utilisent souvent des instruments sécurisés dédiés et des techniques d'acquisitions et de traitements complexes. Il existe pourtant une technique d'une simplicité déconcertante : la solargraphie. C'est une technique photographique originale qui donne des résultats très esthétiques, et dont la mise en place est relativement basique pour peu que l'on respecte un peu de méthode. Cet article a pour but de montrer les étapes de la réalisation d'un solargraphe avec des matériaux de récupération.



Deux solargraphes "fabrication maison" solidement installés

## Qu'est-ce qu'un solargraphe ?

Le solargraphe permet, grâce à une longue période d'exposition continue, par exemple d'un solstice à l'autre, de mettre en évidence la trajectoire apparente du Soleil dans le ciel. Il est constitué d'un petit cylindre d'un diamètre de quelques centimètres. Cette boîte contient un papier photographique – idéalement noir et blanc - collé sur l'une des parois et prenant la lumière au travers d'un petit trou percé à l'opposé. C'est le principe du sténopé (voir encadré page suivante).



Représentation schématique de la trajectoire apparente du Soleil tout au long de l'année

À la fin de la période d'acquisition, une image latente s'est formée sur le papier sans qu'il ne soit utile de la révéler par un quelconque traitement chimique. Le passage direct au scanner ou par une prise de vue photo de l'épreuve fourni une version numérique de la solargraphie, qu'il est ensuite parfois utile d'améliorer grâce à un logiciel de traitement d'images classique comme Photoshop.

## Matériel et outillage

Le matériel nécessaire est surtout fait de récupération. Dans notre exemple, sont utilisés : une boîte de chocolat ou de café en métal, du chatterton noir, de l'adhésif solide noir également, des petits sachets dessiccants (type silica gel), ainsi que du papier photo sensible. Ici, le choix s'est porté sur le modèle Ilford, noir et blanc de dimensions 12,7 x 17,8 centimètres.



Le matériel nécessaire pour la réalisation du solargraphe

## Le sténopé

Le sténopé est l'un des plus simples dispositifs optique qui soit. Il consiste en un trou de faible dimension pratiqué sur l'une des parois d'une boîte ou d'une salle plongée dans l'obscurité. Une image inversée vient alors se dessiner sur la face opposée au trou d'où la lumière pénètre. Même si des textes chinois semblent relater le principe optique, l'invention d'une chambre noire couplée à un dispositif de sténopé est généralement attribuée au savant médiéval Ibn al-Haytham (965-1040). Plus tard, d'éminents inventeurs, tel par exemple Léonard de Vinci avec sa *camera obscura*, reprendront le concept et le feront découvrir au public au sein de cabinets de curiosité.

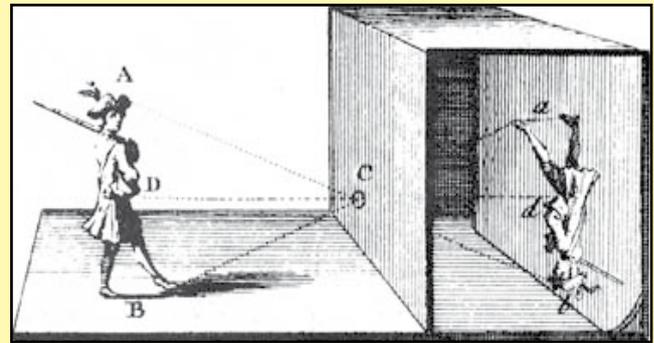


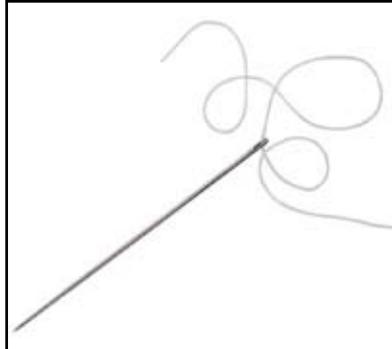
Schéma de principe de la chambre obscure publié dans l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert

Paradoxalement, les photographies utilisant le principe du sténopé ne sont apparues que bien après les premières prises de vues de Nicéphore Niepce et consort qui dotaient déjà leurs appareils de lentilles. Les premières photographies en sténopé remontent au milieu du XVIIIème siècle. Mais même en utilisant un film photographique ou du papier photosensible, les temps d'exposition étaient relativement longs, ce qui est toujours le cas aujourd'hui, si bien que la technique restera toujours en marge.

L'outillage utilisé est aussi très limité : un fer à repasser, des ciseaux, une aiguille la plus fine possible et, éventuellement, une perceuse avec une mèche à bois...



L'outillage nécessaire à la réalisation du solargraphe



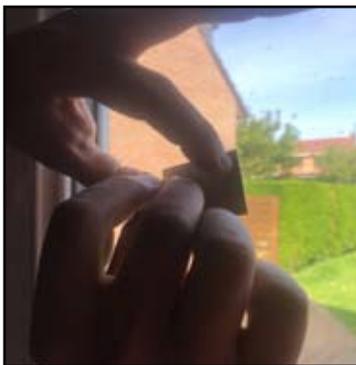
## Réalisation du sténopé

Avant toute chose, on commence par nettoyer la boîte... Des grains de café ou de la poudre de cacao restants pourraient détériorer le papier photosensible. Et surtout on garde l'opercule ! Ce dernier est recyclé pour la réalisation de l'objectif. Le problème c'est que la surface n'est pas plane : un coup de fer à repasser dessus et le tour est joué ! On peut utiliser d'autres matériaux souples dans lesquels il est possible de faire un trou minuscule, mais à vrai dire, il n'y a pas mieux : cet opercule est résistant, il ne rouille pas et c'est un matériau de récupération.



Surtout, on garde l'opercule !

Dans la partie la plus plane de cet opercule, il faut découper un petit rectangle. Sur les chutes, il pourra s'avérer utile de s'entraîner à faire le trou de l'objectif. Une fois la bonne technique assimilée, percer le rectangle précédemment découpé. Il est important que ce trou soit le plus petit, le plus fin et net possible. C'est vraiment la clef d'un solargraphe performant. Plus le trou



Petit trou percé contre la vitre : l'objectif est prêt !

sera petit et propre, plus l'image finale apparaîtra nette avec une profondeur de champ parfaite au premier plan, comme à l'horizon. C'est le principe du diaphragme en photo.

Une bonne manière de faire est de placer le morceau d'opercule aplani sur une vitre et de positionner l'aiguille très fine par-dessus. En bougeant délicatement les deux sur la vitre, le trou se fait tout seul. Le sténopé réalisé, on le laisse de côté pour se concentrer maintenant sur la boîte.

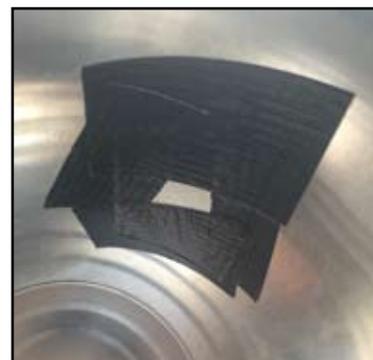


Trou percé à mi-hauteur

Avec une petite perceuse, on fait un trou à mi-hauteur, dans la boîte de métal. Il faut percer lentement pour ne pas plier la boîte. Il est souvent nécessaire de compenser la pression que l'on va faire avec la perceuse. Gare aux doigts si l'on utilise ses mains pour contrebalancer la pression à l'intérieur de la boîte !

Il faut maintenant coller l'objectif (le petit trou dans le morceau d'opercule) à l'intérieur de la boîte. Bien entendu, le petit trou du sténopé et celui réalisé à la perceuse doivent coïncider afin qu'un rai de lumière puisse entrer à l'intérieur de la boîte. Scotcher le petit morceau d'opercule avec de l'adhésif à l'intérieur de la boîte n'est pas toujours chose aisée, surtout lorsque l'opérateur a

de grosses mains... Amusement garanti !



Le morceau d'opercule percé, collé à l'adhésif en face du trou réalisé à la perceuse

Le problème des boîtes de café ou de chocolat, c'est le couvercle. En plastique et bien étanche lorsqu'il ferme la boîte, il est parfait pour une utilisation alimentaire mais en réalité, il n'est pas totalement opaque. Le papier photo que l'on va placer à l'intérieur de la boîte a besoin d'être dans le noir complet. Il faut donc occulter davantage le couvercle. Pour cela, deux méthodes : soit découper un cercle parfait dans un matériau qui ne craint pas l'humidité et le placer en dessous du couvercle avant de fermer, soit disposer de l'adhésif noir très costaud sur le dessus du couvercle. Les deux techniques fonctionnent très bien.

Le couvercle occulté, il convient de faire de même avec l'objectif. Pour cela, un petit bout de chatterton noir sur l'extérieur de la boîte, devant le trou du sténopé, et le tour est joué. Le solargraphe est prêt, il ne reste plus qu'à positionner la pellicule à l'intérieur.



L'objectif est occulté à l'extérieur de la boîte



Le papier sensible est placé dans la boîte. Étape à réaliser dans l'obscurité.

Il est extrêmement important de réaliser cette étape dans le noir absolu (ou presque).

Il faut donc s'installer dans une pièce où aucun rayon de Soleil ne puisse pénétrer. Le lieu idéal, ce sont... les toilettes ! Cuvette baissée (pour éviter les catastrophes), le solargraphe et les outils sont positionnés à portée de main. La porte est fermée à clef (pour éviter les visites intempestives) et une serviette est placée sur le bas de porte pour éviter que toute lumière parasite ne vienne gêner la mise en place du papier photosensible.

Une lampe frontale rouge dirigée vers un mur, est placée dans un coin de la pièce. Une fois les yeux habitués à la



Vue de l'intérieur. Le papier sensible positionné et un sachet de gel dessicant déposé au fond de la boîte. Il n'y a plus qu'à refermer.

l'extérieur, et l'on sait que la météo dans le nord de la France n'est pas toujours propice.

C'est fini ! Le couvercle est repositionné, la boîte est donc maintenant totalement étanche et opaque. L'on peut rallumer la lumière.

pénombre, son éclairage est largement suffisant pour opérer. On peut désormais sortir une feuille du paquet de papier photo.

La taille du papier proposé – dans notre exemple Ilford 12x15 cm noir et blanc – est parfaite pour la boîte. Nul besoin de le découper : une étape en moins. Attention, la feuille a deux côtés dont seul l'un est photosensible. C'est bien cette face sensible qui doit être exposée vers le trou du solargraphe. Pour être sûr que les intempéries ne bougent pas la feuille pendant trois mois ou plus, elle peut être fixée contre la paroi avec un petit morceau de scotch enroulé pour en faire un "double-face". Cependant, il n'est pas nécessaire de trop la fixer au risque d'arracher le papier au moment où il faudra le sortir de la boîte.

Le papier mis en place, toujours dans le noir, on y ajoute un sachet dessicant. Le but est d'éviter tant que possible que de l'humidité ne rentre dans la boîte. Celle-ci va rester un long moment exposée à



Deux solargraphes orientés avec des cales en bois et solidements attachés

## Installation du solargraphe

Le solargraphe est prêt, il faut désormais l'installer dans un lieu adéquat. Et là, on n'improvise pas totalement... En effet, il faut un lieu le plus sécurisé et stable possible car la boîte restera en place de longues semaines. Il ne faudrait pas que quelqu'un vienne la retirer ou que les intempéries puissent la faire bouger...

Une bonne orientation est bien sûr importante. Il faut diriger le petit trou du sténopé là où le Soleil passera : vers l'est, le sud, ou l'ouest. Le nord n'a aucun intérêt sous une latitude moyenne de l'hémisphère boréal comme la nôtre. L'angle par rapport à l'horizon doit aussi être pris en compte. En fonction de la saison à venir, le Soleil paraîtra plus ou moins haut au-dessus de l'horizon. Vers le solstice d'été, il convient d'orienter davantage la boîte vers le haut. Des chutes de matériaux divers – bouts de bois ou autres – peuvent être calés entre la boîte et le support pour "régler" l'orientation.

Cela dit, pas de panique ! Le solargraphe tel qu'il est conçu ici dispose d'un champ très large. Pour les photographes, l'on obtient l'équivalent d'un objectif 20-25 mm couplé à un boîtier numérique *full frame*. Le cadrage reste donc simple, mais il faut tout de même orienter l'objectif dans la bonne direction.

La boîte ainsi fixée sur un élément stable, ne lésinez pas sur l'adhésif. Cela permet à la fois d'améliorer la stabilité et, au cas où, d'occulter encore davantage le solargraphe. C'est fixé ? Moment fatidique : il ne reste plus alors qu'à retirer le "cache objectif" et laisser la magie opérer.



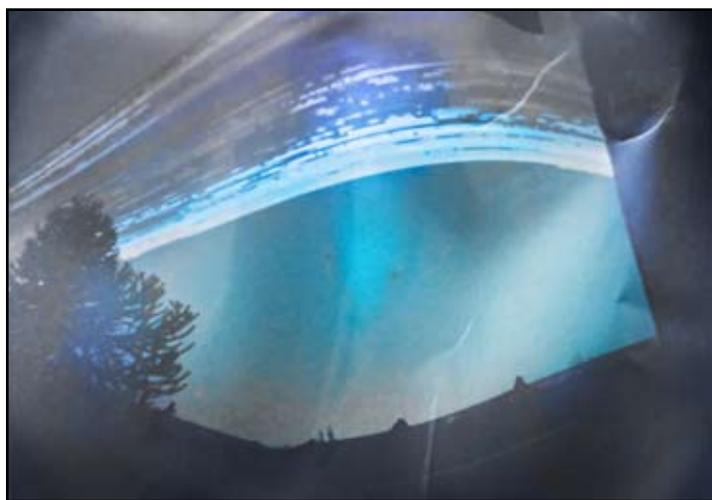
Résultat avec un cadrage "un peu" raté...

## Exposition

Le papier photo va réagir à la lumière intense du Soleil, au point de saturer et de marquer de façon évidente la trajectoire de l’astre du jour. Le reste du paysage est bien moins lumineux mais comme il sera exposé de façon durable, il apparaîtra également sur le papier.

Pour un résultat intéressant, il convient de laisser en place le solargraphe au moins plusieurs semaines. Trois mois, le temps d’une saison, semble être un bon compromis et permet de mettre en évidence les changements de météo au fil des jours. Il est en effet plutôt rare que le Soleil n’apparaisse pas du tout pendant 10 ou 12 semaines, même en automne ou en hiver chez nous (sous des latitudes moyennes boréales).

En revanche, il est inutile de laisser exposer un solargraphe en continu avant et après la période du solstice. En effet, le Soleil “rebrousse” chemin une fois ces positions extrêmes franchies. La trajectoire sera alors identique à celle parcourue quelques jours auparavant. Par exemple, si l’on considère le solstice d’été le 21 juin, alors les trajectoires apparentes du Soleil dans le ciel – et donc la marque laissée sur le papier du solargraphe – des 20 et 22 juin seront identiques, idem pour les 19 et 23 juin, 18 et 24 juin, et ainsi de suite... Ainsi, dans l’absolu, il est inutile d’exposer plus de six mois, car le Soleil passera forcément au même endroit qu’un autre jour.

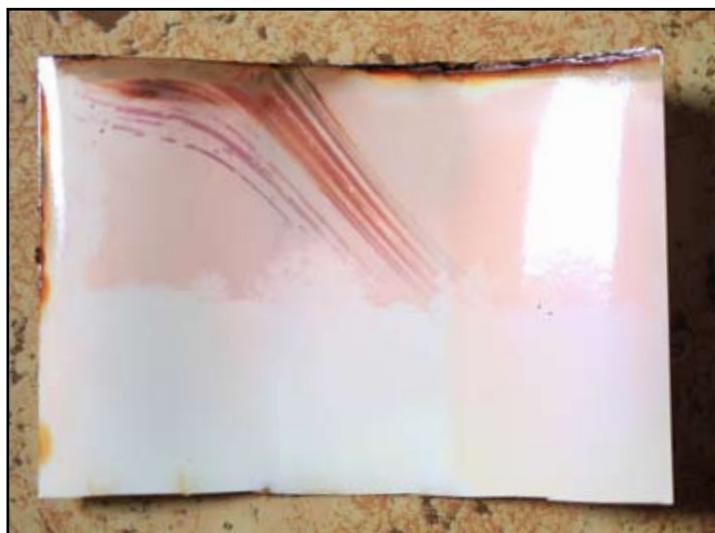


Sur l’image de gauche, le solargraphe a été exposé durant une semaine, sur celle de droite, la pose a duré tout un été.

## Développement

Avant de déposer la boîte, il ne faut pas oublier d’obturer à nouveau le “cache-objectif”, surtout si l’opération a lieu en pleine journée. Comme pour la mise en place du papier sensible, il est impératif de se mettre dans l’obscurité pour retirer celui-ci de la boîte. Une fois le solargraphe ouvert, il faut bien vérifier que celui-ci est sec. Malgré les cristaux dessiccants à l’intérieur, il se peut que de l’humidité ait pu rentrer à l’intérieur, surtout si la météo des semaines d’exposition a été pluvieuse. Il convient alors de laisser sécher la boîte et le papier dans l’obscurité.

Bien sec, le papier retiré de la boîte, celui-ci est placé dans une pochette, ou une revue. À moins de disposer d’un scanner de grande qualité, il est souvent préférable de prendre simplement une photo du solargraphe obtenu. Pour cela, pensez à régler les paramètres de votre appareil photo au préalable (mode RAW, balance des blancs, sensibilité, temps d’exposition...) car le temps imparti pour numériser le solargraphe est restreint. En effet, une fois exposé à la lumière ambiante, les tracés laissés par le Soleil vont avoir tendance à disparaître rapidement.



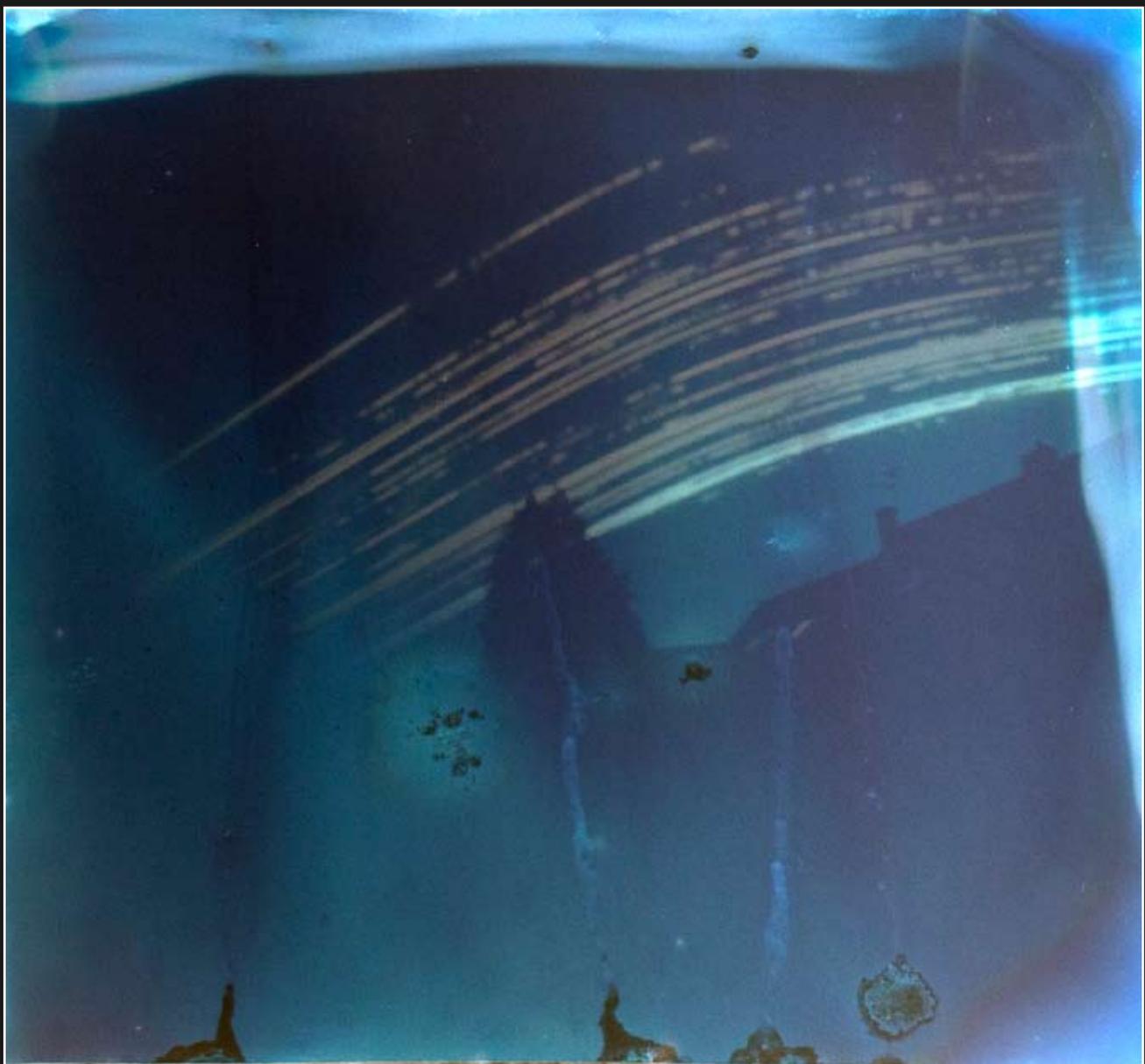
Résultat brut photographié au sortir de la boîte



Résultat final après le passage par Photoshop

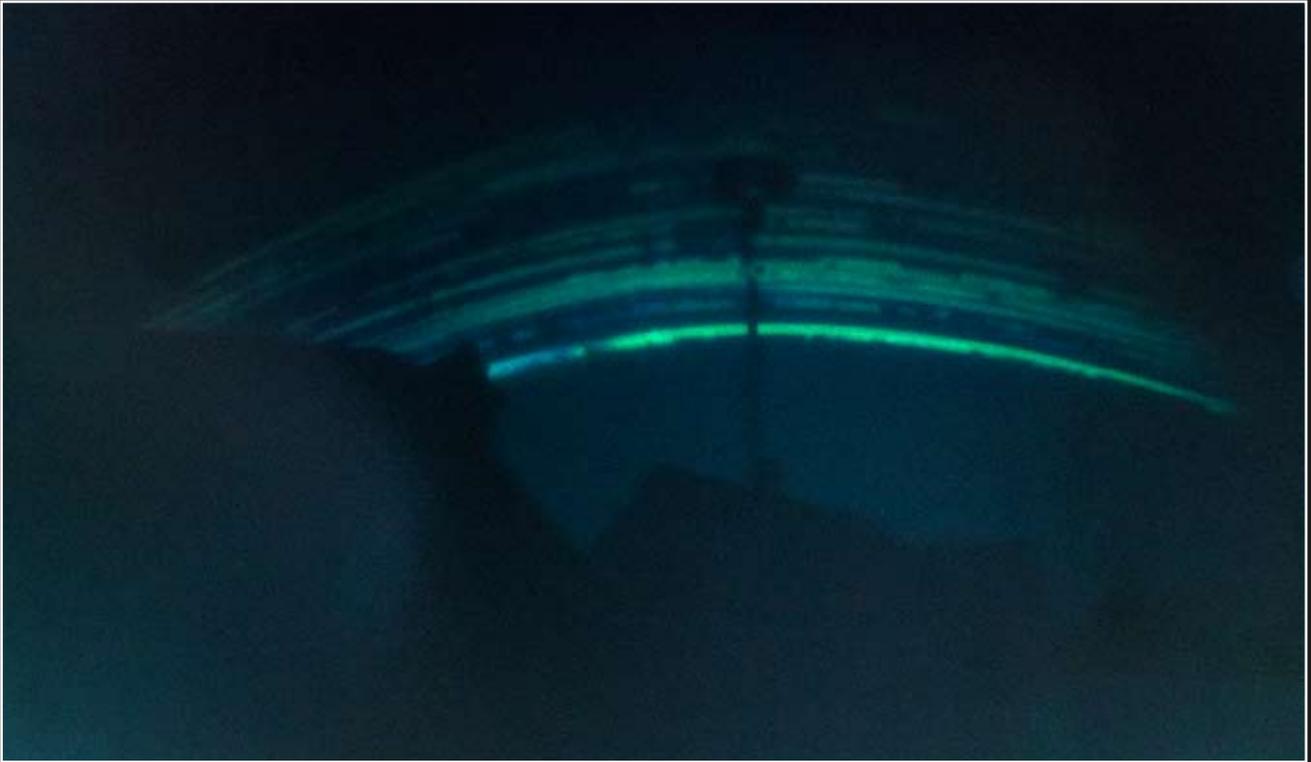
La revue ou la pochette est ouverte et, si tout s'est bien passé, les trajectoires du Soleil et l'éventuel avant-plan du paysage apparaissent en négatif sur le papier photosensible. Prenez alors plusieurs photos du résultat. Les fichiers transférés sur votre ordinateur peuvent alors être traités avec un logiciel de traitement habituel, comme Photoshop. Après avoir passé l'image en négatif (pour obtenir donc un résultat final en positif), il est ensuite possible de "jouer" avec les curseurs de luminosité, contraste, balance des blancs, niveaux... pour obtenir un solargraphe à son goût.

## Quelques résultats



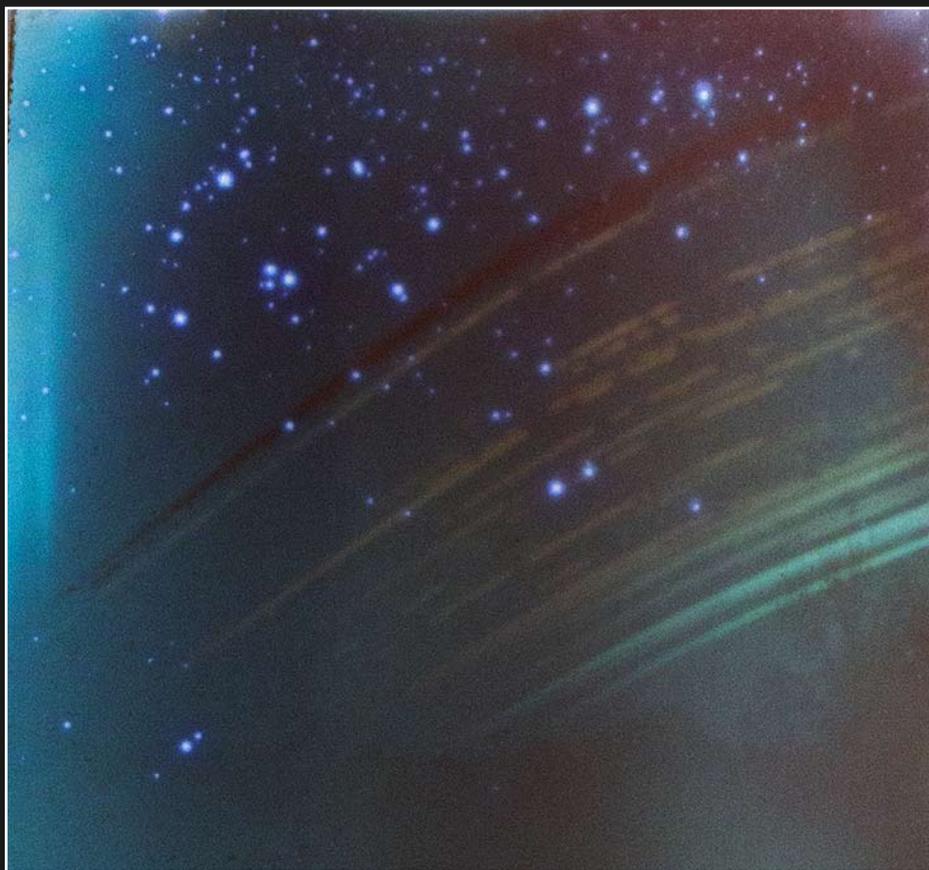
Solargraphe exposé durant l'automne 2020 à Monchy-le-Preux (62)

Quelques belles journées ensoleillées. Les limites d'une toiture proche et un arbre proches apparaissent clairement. L'humidité est tout de même entrée dans la boîte et créé quelques taches... esthétiques.



Solargraphe exposé durant l'automne 2020 à Athies (62)

Le support sur lequel était accroché la boîte n'est visiblement pas d'une grande stabilité. Les coups de vent ont sans doute fait bouger le solargraphe pendant l'exposition, en témoigne le poteau de ce lampadaire au centre de l'image qui semble découpé par endroits.



Solargraphe exposé durant l'automne 2020 à Wancourt (62)

Seul le lever du Soleil, vers l'Est a été visé ici. Malgré la présence de cristaux dessiccants dans la boîte, l'humidité était bien présente à l'intérieur. De nombreuses taches de rouille déposées sur le papier photo, passées en négatif, donnent ces "étoiles" bleutées.



Solargraphe exposé durant l'automne 2020 à Wancourt (62)

Un petit défaut d'orientation de la boîte et le solargraphe... penche un peu. Ici la trajectoire du Soleil est bien marquée durant toute la matinée. La culmination de midi est masquée par un bâtiment. La trace noire en plein milieu de l'image est due à un étrange pli qui s'est formé dans le papier durant l'exposition.



Solargraphes exposé durant l'automne 2020 à Wancourt et Monchy-le-Preux (62)

Les résultats ne sont pas toujours extraordinaires... Ici, seuls quelques lignes se dessinent. Pourtant, ces solargraphes ont été exposés durant les mêmes périodes que ceux présentés précédemment...

# Edmée Chandon

## Première astronome française

*Par Jean-Pierre Auger*



Portrait d'Edmée Chandon - BnF

En 2021, on parle toujours de cette égalité Hommes/Femmes. Dans le monde, en moyenne, à peine une femme sur deux a accès à un travail rémunéré, contre presque huit hommes sur dix. Le fossé prend des allures de gouffre en Inde où une femme sur quatre travaille et celles qui bénéficient d'un emploi sont payées cinq fois moins que leurs collègues masculins. Un haut niveau de développement n'est assurément pas synonyme d'égalité des sexes. Si l'Islande, la Suède, la Norvège et la Finlande caracolent en tête du classement, le Japon occupe la 144ème place et la France la quinzième après l'Allemagne et le Danemark.

Émilie du Châtelet, mathématicienne, physicienne et femme de lettres de la première moitié du XVIIIème siècle écrivait dans son ouvrage posthume *Discours sur le bonheur* : *“Les femmes sont exclues, par leur état de toute espèce de gloire et quand, par hasard, il s'en trouve quelqu'une qui est née avec une âme assez élevée, il ne lui reste que l'étude pour se consoler de toutes les exclusions et de toutes les dépendances auxquelles elle se trouve condamnée par état.”*

Cette affirmation est malheureusement toujours exacte. Jusqu'au début du XXème siècle, l'éducation des femmes se limitait essentiellement à leur éducation

d'épouse et de mère que leur réservait notre société. Seules quelques femmes d'un rang élevé pouvaient accéder au savoir scientifique et technique. L'arithmétique, l'algèbre, la géométrie, la médecine, la physique, la chimie et les sciences naturelles étaient refusées à la majorité des femmes.

C'est à la fin du XIXème siècle que s'équilibre peu à peu, entre les femmes et les hommes, l'éducation et d'accès à l'université. Les premiers lycées publics acceptant les filles ne seront créés qu'en 1882, suite à la loi Camille Sée adoptée en dépit de l'opposition virulente des partis conservateurs. L'harmonisation des programmes entre garçons et filles dans les lycées n'est effective qu'en 1924 et il faut attendre 1972 pour voir les premières demoiselles accéder à l'école polytechnique !

La fin du XIXème et le début du XXème siècles voient cependant les premières femmes françaises diplômées en sciences : Emma Chenu (1868), Louise-Amélie Leblois (1885), Marie Curie (1903), Edmée Chandon (1908). Dorothea Klumpke Roberts devient en 1893 la première femme à soutenir à la Faculté de Paris une thèse de doctorat ès sciences mathématiques sur les anneaux de Saturne. L'amiral Mouchez alors directeur de l'Observatoire de Paris l'embauche comme une main d'œuvre docile et bon marché pour effectuer des calculs longs et fastidieux. Elle y dirige une équipe de quatre femmes... Mais Dorothea Roberts était de nationalité américaine. Edmée Chandon, agrégée en mathématiques, reste donc la première femme astronome française en 1912.

Edmée Marie Juliette Chandon est née le 21 novembre 1885 à Paris dans le 11<sup>ème</sup> arrondissement. Son père François Jules Chandon était négociant et sa mère Marie Juliette Jeanne Alice Duhan, comme la plupart des femmes de cette époque, était une femme au foyer. Edmée avait trois frères (Henri, Pierre, Martial) et deux sœurs (Juliette et Aurette).

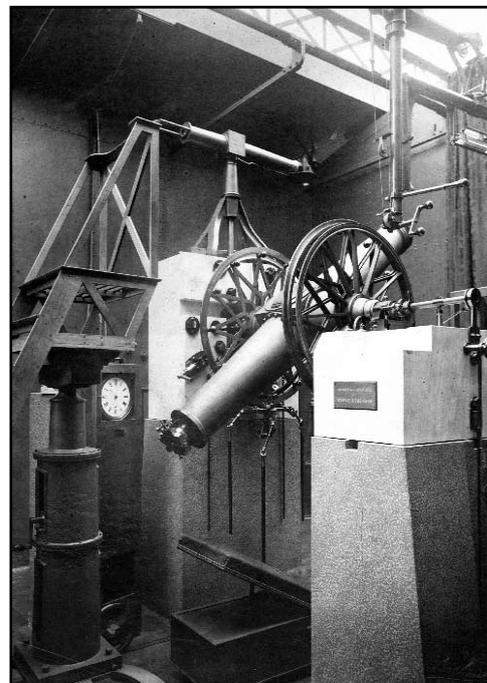
Bien que profitant de la loi Camille Sée, l'enseignement secondaire des jeunes filles ne débouchait que sur le diplôme du Brevet Supérieur au terme de cinq années d'études. Ce diplôme ne permettait pas aux filles d'accéder aux classes préparatoires, aux facultés et aux grandes écoles. Pour elles, il n'était pas possible de faire une préparation au baccalauréat dans les lycées comme pour les garçons et il en sera ainsi jusqu'en 1924. C'est donc en candidate libre qu'Edmée Chandon doit se présenter à cet examen. Diplômée bachelière ès lettres et sciences en 1903, elle poursuit ses études à la Sorbonne de Paris à partir de 1904. Elle obtient une licence ès sciences mathématiques en juillet 1906 et se présente au concours d'agrégation en mathématiques, où elle est reçue première. Il faut noter que les concours d'agrégation étaient à l'époque séparés pour les garçons et les filles. Ce concours d'entrée ne deviendra commun qu'en 1975.

Agrégée en mathématiques en 1908, elle aurait pu se faire une place brillante dans l'enseignement, mais depuis son enfance elle est attirée par l'astronomie. Entrée comme stagiaire non appointée à l'Observatoire de Paris le 15 octobre 1908, elle est embauchée l'année suivante au service méridien où elle est chargée de la détermination quotidienne de l'heure.

À l'Observatoire de Paris, elle rencontre Jacques Troussel, un beau jeune homme, astronome stagiaire comme elle. Elle tombe amoureuse et ils se marient à Saint-Cloud le 6 avril 1910. Son aptitude et l'activité dont elle fait preuve comme observatrice dans le service méridien la font remarquer et apprécier par le directeur de l'Observatoire, Benjamin Baillaud. Elle bénéficie de son soutien appuyé car il l'encourage à poursuivre ses études de doctorat et est même témoin à son mariage. Mais l'idylle avec Jacques Troussel ne dure pas. Ils divorcent le 26 avril 1911. Jacques est nommé astronome à l'Observatoire de Bordeaux, puis devient professeur de mécanique rationnelle à la Faculté des Sciences de Bordeaux dont il sera nommé Doyen en fin de carrière.

Benjamin Baillaud ne tarissait pas d'éloges sur les femmes astronomes (voir encadré page suivante) qu'il avait sous ses ordres à l'Observatoire de Paris, notamment sur Edmée Chandon qu'il avait prise sous sa coupe. Sur sa proposition, Edmée est nommée Aide astronome le 1er mars 1912, en remplacement de Pierre Salet. Une nomination très commentée par la presse, car elle est la première femme française nommée à ce poste. Le 22 juin 1914, elle représente l'Observatoire de Paris à la Fête du Soleil organisée par la Société astronomique de France à la Tour Eiffel, en présence de Percival Lowell et de Camille Flammarion.

Elle assiste La Baume-Pluvinel à titre bénévole dans son observation de l'éclipse totale de Soleil du 21 août 1914 à Théodosie (Feodosija, en Crimée). Cet astronome l'initie à la mesure des effets complexes de la variation des latitudes, qu'elle met en œuvre par la suite pour améliorer le calcul de la latitude de l'Observatoire de Paris en 1916, avec l'observation de 819 étoiles à l'astrolabe à prisme de Claude et Driencourt.



Lunette méridienne - Observatoire de Paris



Edmée Chandon à la méridienne - Observatoire de Paris

## Lettre de Benjamin Baillaud adressée certainement à Luc Picart, directeur de l'Observatoire de Bordeaux en 1922

“Mon cher Collègue,

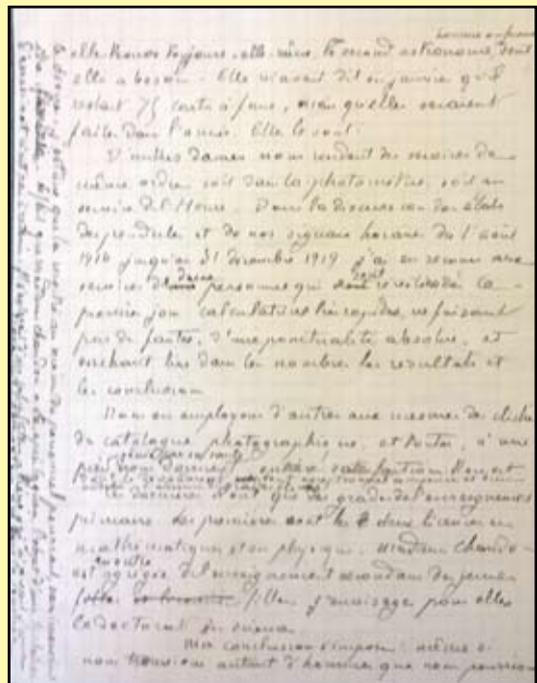
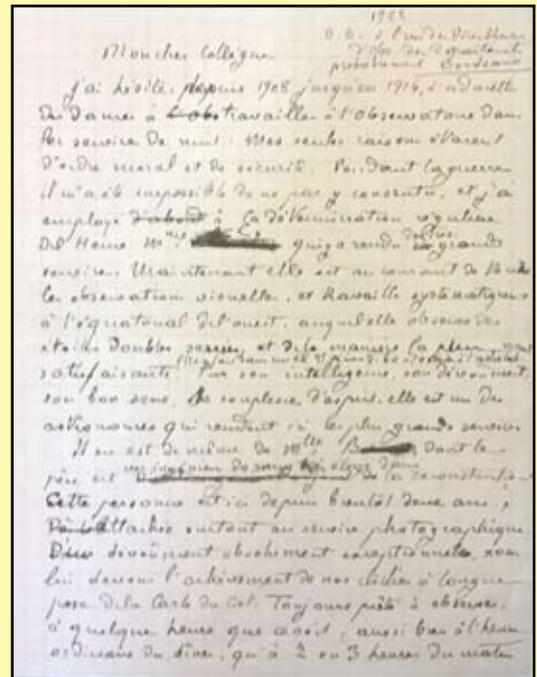
J'ai hésité depuis 1908 jusqu'en 1914, à admettre des dames travailler à l'Observatoire dans les services de nuit. Mes seules raisons étaient d'ordre moral et de sécurité. Pendant la guerre il m'a été impossible de ne pas y consentir, et j'ai employé à la détermination régulière de l'Heure Mme Chandon [barré] qui y a rendu de très grands services. Maintenant elle est au courant de toutes les observations visuelles et travaille systématiquement à l'équatorial de l'Ouest auquel elle observe des étoiles doubles serrées, et de la manière la plus satisfaisante. Elle a fait dans un été 25 séries de 60 à 70 étoiles à l'astrolabe visuel. Par son intelligence, son dévouement, son bon sens, sa souplesse d'esprit, elle est un des astronomes qui rendent ici les plus grands services...

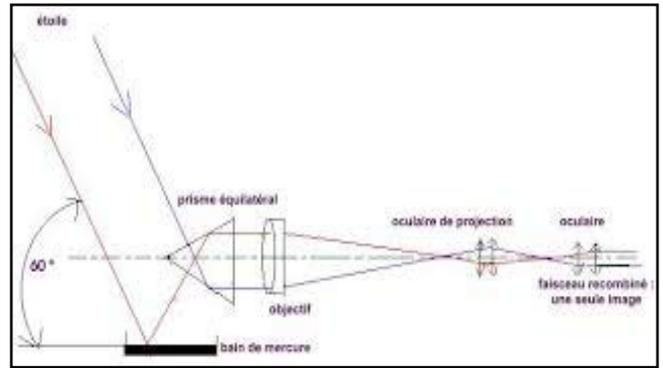
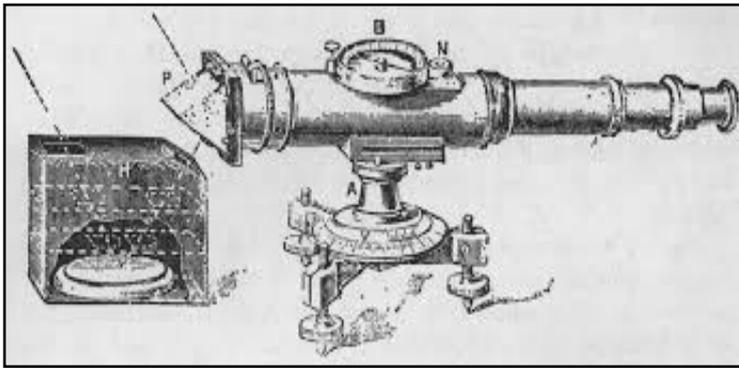
Il en est de même de Mlle Bonnet [barré], dont le père est un ingénieur de rang très élevé dans la reconstruction. Cette personne est ici depuis bientôt deux ans. Attachée surtout au service photographique. D'un dévouement absolument exceptionnel, nous lui devons l'achèvement de nos clichés à longue pose de la Carte du Ciel. Toujours prête à observer, à quelque heure que ce soit, aussi bien à l'heure ordinaire du dîner, qu'à 2 ou 3 heures du matin elle trouve toujours, elle-même, le second astronome homme ou femme dont elle a besoin. Elle m'avait dit en janvier qu'il restait 75 cartes à faire, mais qu'elles seraient faites dans l'année. Elles le sont.

D'autres dames nous rendent des services de même ordre soit dans la photométrie, soit au service de l'Heure. Dans la discussion des états des pendules et de nos signaux horaires du 1er août 1914 jusqu'au 31 décembre 1919 j'ai eu recours aux services de deux personnes qui se sont révélées dès ce premier jour calculatrices très rapides, ne faisant pas de fautes, d'une ponctualité absolue, et sachant lire dans les nombres les résultats et les conclusions.

Nous en employons d'autres aux mesures des clichés du catalogue photographique, et toutes, à une près, gênée par sa santé, nous donnent entière satisfaction. Il en est dont le dévouement tout exceptionnel compense et bien même l'absence de grades élevés. Les dernières n'ont que des grades de l'enseignement primaire. Les premières ont les deux licences en mathématiques et en physique. Madame Chandon est en outre agrégée de l'enseignement secondaire des jeunes filles. J'envisage pour elles le doctorat ès sciences.

Ma conclusion s'impose : même si nous trouvions autant d'hommes que nous pourrions le désirer, j'estime que la moitié au moins du personnel pourrait, sans inconvénient, être féminin. Le fait que Madame Chandon a été, après la guerre, l'objet d'une tentative d'assassinat n'est pas à retenir. Il s'agissait d'un calculateur aliéné qui n'avait jamais travaillé à l'observatoire que dans la journée”.





Astrolabe à prisme utilisé par Edmée Chandon : Observatoire de Paris - Schéma : <http://astrosurf.com/besnier-m/astrolabe.htm>

Pendant toute la première guerre mondiale, Benjamin Baillaud assure avec son effectif réduit la transmission par ondes des signaux horaires par les émetteurs de la tour Eiffel. Ces informations étaient absolument vitales pour synchroniser les actions militaires et pour la navigation des bateaux. Pendant cette période de guerre, Edmée perd son frère Pierre, qui était sous-lieutenant au 20ème Bataillon de Chasseurs ; il est tué à l'ennemi et cela l'affecte grandement. Elle continue cependant à assurer nuits et jours sa fonction au service méridien avec l'entretien des thermomètres et baromètres enregistreurs de la salle des pendules et le calcul des trajectoires des projectiles d'artillerie.

Concernant Edmée Chandon, Benjamin Baillaud écrit dans ses notes le 16 avril 1916 : *“Une des rares fonctionnaires de l’Observatoire capable de devenir astronome titulaire. Travaille avec un complet dévouement à des calculs pour la guerre”*. Malgré les recommandations et propositions de nomination à ce poste d’Astronome titulaire, sa candidature n’est jamais retenue... C’était une femme ! Toute sa vie, elle doit faire face à l’hostilité de la gent masculine de l’Académie des Sciences et des conservateurs antiféministes.

En janvier 1919, revenue de Lyon avec deux autres de ses collègues où une partie du service de l’heure avait été déplacée par Benjamin Baillaud un an auparavant, Edmée Chandon est chargée de la traduction d’un grand nombre de mémoires relatifs aux cercles méridiens. Au 1er octobre 1919, la grande lunette équatoriale de la tour de l’Ouest lui est confiée pour des observations d’étoiles doubles. Elle y effectue un travail de comptage des étoiles binaires qu’elle complète dans une thèse d’astronomie intitulée *“Spectres, périodes et excentricités des binaires”*.

M. Derivière, stagiaire, nous a quittés en août 1920, attiré par une situation avantageuse d'une autre nature. Il était notre seul stagiaire masculin. Il nous reste cinq dames stagiaires : Mme Hervé, née Renault, pourvue du certificat d'aptitude à l'enseignement secondaire de jeunes filles ; M<sup>lle</sup> Clavier, licenciée ès sciences physiques (certificats de physique générale, mathématiques générales, chimie générale, botanique et P. C. N. supérieur); M<sup>lle</sup> Bonnet, licenciée ès sciences mathématiques (certificats de calcul différentiel et intégral, mécanique rationnelle, géométrie supérieure, physique générale [option-optique], astronomie approfondie), pourvue en outre des certificats d'aptitude à l'enseignement secondaire des jeunes filles ; M<sup>lle</sup> Lhomme, licenciée ès sciences mathématiques (certificats de mathématiques générales, calcul différentiel et intégral, mécanique rationnelle et physique générale), et M<sup>lle</sup> Goursat, auxiliaire, candidate à un emploi de calculatrice. Il serait sans doute difficile de réunir un groupe de stagiaires plus instruites, plus méritantes, plus zélées. Dans tout ce qui leur a été demandé, elles ont, suivant les exemples de M<sup>me</sup> Chandon, donné toute satisfaction.

Les rapports annuels sur l'état de l'Observatoire de Paris font mention des travaux exécutés par ces femmes au service de l'astronomie. Voici un extrait de celui de 1921.

Malgré toutes les oppositions, patiemment et avec obstination, Edmée gravit les échelons. Elle réussit à être promue Astronome adjointe le 16 novembre 1924 en remplacement d'Eloi Viennet. En 1926, Benjamin Baillaud fait valoir ses droits à la retraite. Il est remplacé transitoirement par Henri Deslandres puis par Ernest Esclançon. Comme leur prédécesseur, ils continuent à soutenir Edmée Chandon et ses consœurs.

En 1930, Edmée soutient avec succès sa thèse de doctorat ès sciences mathématiques intitulée *“Recherches sur les marées de la mer Rouge et du golfe de Suez”*, publiée dans le Bulletin astronomique, dont le sujet lui avait été suggéré par Eugène Fichot, le président de la Société Astronomique de France. Elle reçoit la mention *“Très honorable”*. Adolphe Blondel avait traité le même sujet dans une thèse soutenue en 1912. Il avait constaté que l'amplitude réelle des marées était très inférieure à ce que donnaient les laborieux calculs par la méthode de Ritz. Il avait attribué ces erreurs aux frottements, mais sa mort sur le front en 1916 ne lui permet pas de continuer ses recherches. Edmée Chandon les reprend et trouve des erreurs qui réduisent beaucoup cet écart dans les calculs de Blondel. Elle démontre que les effets de marées en mer Rouge et dans le golfe de Suez offrent un cas typique d'ondes stationnaires.

Le 7 avril 1930, une élection a lieu à l'Académie des sciences pour l'attribution de deux postes d'Astronomes titulaires. Edmée Chandon y obtient 13 voix, mais ses concurrents masculins en ayant décroché 34 ou 35 sont les seuls à être classés dans la liste qui sera présentée au ministre. Par la suite, Edmée Chandon consacre une part importante de ses travaux à des procédures de détermination de l'erreur systématique liée à l'observateur dans son usage d'un instrument astronomique, ainsi qu'à des travaux théoriques sur la libration physique de la Lune, les deux faisant l'objet de notes à l'Académie des sciences.

Dans sa notice du Dictionnaire des astronomes, Philippe Véron écrit sans aucun humour : *“Elle prit sa retraite le 1er octobre 1941”*. Edmée Chandon ne choisit pas de quitter un poste auquel elle est très attachée. Elle y a été contrainte par la loi du 11 octobre 1940 sur le travail féminin édictée par le gouvernement de Vichy. Appliquant la devise officielle *Travail, Famille, Patrie*, les services de l'État étaient à l'époque dans l'obligation de licencier les femmes mariées et de mettre à la retraite toutes les femmes de plus de 50 ans. Ernest Esclançon parvient à faire réintégrer Edmée Chandon en 1943. Il tente à nouveau de la faire accéder au rang d'Astronome titulaire mais encore une fois, l'Académie des sciences préfère un homme. Dans le brouillon d'une lettre adressée à André Danjon et datée du 25 mai 1942, André Couder dit qu'il était fermement opposé à la candidature d'une femme et il écrivait : *“Je crois qu'Ernest Esclançon, outre Bernard Lyot, tâchera de faire nommer Astronome titulaire Edmée Chandon, réintégrée, candidate selon son cœur. Ce serait un désastre...”* Et le 17 mai 1943, c'est Couder qui est nommé !

Mais qui était donc vraiment cette femme d'exception ? Voici ce qu'en disait le journaliste Claude Pierrey lors d'une interview pour son journal L'Oeuvre du 10 mars 1932 : *“Seule une femme consent à s'oublier assez pour demeurer à son poste devant ses équations et ses logarithmes jusqu'à ce qu'elle ait donné tout ce qu'on attend d'elle... Avec une intelligence et une ténacité remarquables, Edmée Chandon a, elle aussi, tracé la voie pour ses compagnes : Mlles Bonnet Clavier et Chevalier, la voie de*

## Au jour le jour

### La neuvième Muse

*Il paraît que l'on vient de nommer une jeune fille, Mlle Edmée Chandon, astronome à l'Observatoire. La nouvelle ne surprendra pas beaucoup le public ; depuis qu'il y a des doctresses et des avocates, on prévoyait bien que les femmes envahiraient peu à peu toutes les professions réservées aux hommes. On apprendrait demain que M. Deibler a été remplacé par une bourelle, que le lait ne produirait pas une grande sensation. Il n'y a que le premier pas qui coûte.*

*Jusqu'ici, les femmes n'avaient fait qu'une étude assez superficielle des lois qui régissent le mouvement des astres. A la vérité, les grandes dames de la cour de Valois n'auraient jamais entrepris une affaire importante avant d'avoir, au préalable, consulté quelque spécialiste, mais elles n'opéraient pas elles-mêmes, craignant sans doute de se laisser choir en un puits, comme l'astrologue de la fable.*

*Mlle Edmée Chandon, au contraire, a étudié l'astronomie dès ses jeunes ans. Voilà, du moins, ce que nous affirment les journaux. A l'âge où les enfants font des pâtés, elle avait déjà le front dans les étoiles.*

*J'entends bien que de toutes les sciences naturelles, l'astronomie est peut-être celle qui présente le plus long enchaînement de découvertes. Que de progrès ont été réalisés depuis le temps où les pasteurs de troupeau, seuls, examinaient la voûte céleste ! En somme, les premiers astronomes n'ont-ils pas été les bergers ? Ils observèrent que quelques astres, après une certaine période, venaient correspondre au même endroit du ciel, et, de ce jour, fut créée la science qui devait avoir pour maîtres les Arago et les Leverrier ; mais Lafontaine l'a dit fort sagement :*

*Toutes choses sont incertaines  
Quant aux volontés souveraines  
De Celui qui fait tout et rien qu'avec dessein  
Qui le sait que lui seul ? Comment lire en  
[son sein ?  
Aurait-il imprimé sur le front des étoiles  
Ce que la nuit des temps enferme dans ses  
voiles ?*

*Les fonctions qui viennent d'être confiées à Mlle Edmée Chandon comportent-elles un costume ? Cette jeune fille devra en tout cas renoncer au chapeau monumental que la mode impose actuellement aux femmes, car avec une coiffure de cette dimension, il lui serait malaisé d'examiner le firmament.*

*La robe constellée de croissants de lune, que portaient les astrologues d'autrefois, ne serait pas très pratique. Il y a bien encore le costume sous lequel on nous représente Uranie, la neuvième muse, qui présidait à l'astronomie. Vêtue d'azur, elle tient un compas et est couronnée d'étoiles. Parmi les figures qui décorent le foyer de l'Opéra, il y a une Uranie, peinte par Baudry, qui est vêtue d'une tunique bleue. Elle a les yeux levés vers le ciel et est assise près du Zodiaque.*

*Voilà encore une tenue qui serait un peu singulière, mais Mlle Edmée Chandon saura sans doute la moderniser.*

**J. MANTENAY.**

Extrait du journal L'Univers du 9 mars 1912, lors de sa nomination comme Aide astronome. Crédit : BNF.

**L'Observatoire de Paris  
va-t-il posséder  
la première femme  
astronome ?**

L'Observatoire de Paris manque actuellement de deux astronomes titulaires.

Dans le lot des candidats qui se sont présentés pour les occuper, il n'a pas su, encore, choisir.

Et il s'en est rapporté à l'Académie des sciences. Donc, au cours d'une élection qui a eu lieu hier au palais Mazarin, l'illustre compagnie a choisi trois candidats. Parmi eux, deux hommes: M. Bernard Lyot, le grand metteur en scène de l'univers, et M. Couder, dont les travaux sont universellement estimés. Deux astronomes, mais aussi une femme: Mme Edmée Chandon, qui depuis plus de vingt ans est astronome auxiliaire à l'Observatoire de Paris.

Ce choix ne manquera pas de surprendre les habitués du palais Mazarin qui savent l'hostilité qu'éprouvent généralement les académiciens à l'égard des dames. C. D.

Extrait du journal Paris-Midi du 18 mai 1943  
Crédit : BNF.

*connaissance. Elle parle avec simplicité, rit fréquemment, et ses boutades - marquées au coin d'un esprit vif, primesautier et "gavroche" - sont fort piquantes... Pendant la guerre, Edmée Chandon fut mobilisée et employée à calculer les trajectoires des projectiles d'artillerie. Elle a fait de nombreux travaux de valeur : ses 2000 mesures d'étoiles doubles, son étude sur la variation de la latitude de l'Observatoire de Paris au moyen de l'astrolabe à prisme, ses calculs relatifs à la théorie des marées, etc. Elle n'a évidemment aucune coquetterie vestimentaire et se présente, libérée du moindre artifice. Cependant Edmée Chandon, petite et mince, avec ses yeux noirs mobiles, chauds et clairvoyants, son sourire franc, son visage fardé de lumière intérieure, possède une réelle séduction. Pétrie de vie, de gaieté, de rayonnement, volontiers je dirai d'elle : un radium".*

En 1935, elle publie avec André Gougenheim un ouvrage (en français et en anglais) traitant notamment des astrolabes à prisme. Il fera autorité pendant plus de 25 ans. Edmée Chandon décède le 8 mars 1944 à l'âge de 58 ans à son domicile du 38 avenue de l'Observatoire à Paris dans le 14ème arrondissement. Elle est inhumée à Saint-Cloud. On ne sait que peu de chose sur la fin de cette grande dame de l'astronomie, hormis que dans l'une de ses lettres André Danjon écrit : *"Madame Chandon a eu une triste fin"*.

en 1930 en récompense de sa thèse, et le prix d'Aumale en 1939, qui salue ses travaux sur la mécanique céleste. Dans les deux cas, le jury est présidé par Émile Picard, le secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, membre du Bureau de longitudes et du Conseil de l'Observatoire. Son prénom a été donné à un astéroïde de la ceinture principale, découvert en 1935 par l'astronome belge Eugène Delporte. Une rue de la commune de Guilers dans le Finistère et une autre dans la à Vailhauquès dans l'Hérault portent son nom et une place a été baptisée en son honneur à Nantes le 16 mai 2019, ainsi qu'une station de la ligne A du tramway de Grenoble, située à Pont-de-Claix.

Deux prix prestigieux lui sont décernés par l'Académie des Sciences et couronnent sa brillante carrière : le prix La Caille et le prix d'Aumale en 1939, qui salue ses travaux sur la mécanique céleste. Dans les deux cas, le jury est présidé par Émile Picard, le secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, membre du Bureau de longitudes et du Conseil de l'Observatoire. Son prénom a été donné à un astéroïde de la ceinture principale, découvert en 1935 par l'astronome belge Eugène Delporte. Une rue de la commune de Guilers dans le Finistère et une autre dans la à Vailhauquès dans l'Hérault portent son nom et une place a été baptisée en son honneur à Nantes le 16 mai 2019, ainsi qu'une station de la ligne A du tramway de Grenoble, située à Pont-de-Claix.



Autre portrait d'Edmée Chandon - BNF et photographie de la place Edmée Chandon à Nantes. Aujourd'hui, un quart des astronomes en France sont des femmes. Mais le sexisme est toujours tenace. Dans la volumineuse Biographical Encyclopedia of Astronomers, publiée par Springer en 2007, on ne retrouve aucun nom entre Chandler et Chandrasekar.

# Peut-on tuer un télescope ?



*Par Emmanuel Conseil*

L'observatoire McDonald est situé sur le Mont Locke, à Fort Davis, au Texas. Il est situé sur un campus qui appartient à l'Université du Texas à Austin. Il héberge actuellement quatre grands instruments dédiés à la recherche astronomique, le genre de diamètres que nous aimerions tous avoir à la maison : le télescope Hobby-Eberly de 9,2 mètres de diamètre, le télescope Otto Struve de 2,1 mètres de diamètre, un petit télescope de 0,8 mètre et le télescope Harlan J. Smith qui va nous intéresser ici et qui affiche un joli diamètre de 2,7 mètres.

À sa construction en 1968, le télescope de 2,7 mètres (107 pouces) ne porte pas encore ce nom. Et pour cause, Harlan J. Smith est à ce moment-là directeur de l'observatoire Mc Donald, et ça ne se fait pas de donner son propre nom à son nouveau joujou. Il s'appelait donc *"the 107-inch telescope"*.

Le 5 février 1970, un peu avant minuit (heure locale), un homme récemment employé à l'observatoire, apparemment peu satisfait de ses conditions de travail et en voulant à la Terre entière, décide de jeter son courroux sur le télescope de 2,7 mètres. Armé d'un pistolet 9 mm, il s'installe à l'entrée du tube du télescope et shoote sept balles en direction du miroir primaire. Mais les miroirs de cette taille ne sont pas faits de simple verre et ne se brisent pas si facilement. Les balles se figent dans le miroir, créant juste de petits trous.



Credit photo : Mc Donald Observatory

Insatisfait du résultat obtenu, notre bonhomme attrape donc un marteau et le lance vers le miroir. Avec guère plus de succès. Le primaire était toujours en un seul morceau. Des employés de l'observatoire, alertés par le vacarme provoqué, réussissent à maîtriser l'employé et à prévenir le shérif. Il est donc arrêté et envoyé dans un centre de soins psychiatriques. L'employé... pas le shérif ! Ce dernier constate les dégâts et fait son rapport d'incident. Peu familier de la configuration d'un Cassegrain, il déclare que le télescope est complètement détruit, car il y a un énorme trou béant au centre du miroir primaire.

Quelques jours plus tard, face aux rumeurs grandissantes de la destruction du télescope, le directeur de l'observatoire doit faire un démenti à la communauté astronomique à travers une circulaire (canal habituellement utilisé pour annoncer des découvertes d'astéroïdes/comètes ou de supernovae). Il y annonce que les dégâts sur le miroir du télescope sont "*extraordinairement faibles*". Les balles ont pu être retirées du miroir. Les dommages étaient limités à sept petits cratères de 3 à 5 centimètres de diamètre, ce qui réduit la surface collectrice du miroir d'environ 1%. Les examens minutieux réalisés par les opticiens de l'observatoire ne révèlent aucun défaut de surface, tout au plus un petit excédent de diffraction au niveau des impacts.

Le télescope est désormais équivalent à un diamètre de 106 pouces (au lieu de 107) et continue à produire des images dont la qualité était équivalente à celles qu'il prenait lors de sa première année d'exploitation. Aujourd'hui encore, on peut voir à la surface du miroir primaire les stigmates de cette nuit du 5 au 6 février 1970. À ce jour, ce télescope est *a priori* le seul à avoir survécu à une attaque à main armée.



Credit photo : Mc Donald Observatory

# Un conte de Noël sur le thème du paradoxe de Fermi

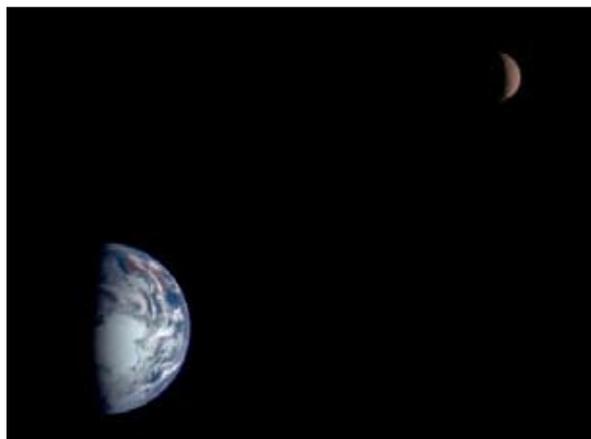


*Par Michel Pruvost*



Vaisseau étranger autour d'Antarès

dominantes s'étaient réunies pour examiner les résultats, l'atmosphère bruissait du bruit du frottement des élytres sur les abdomens, des palpes sur les rostres. Les infimes variations des bourdonnements, des fréquences d'oscillation des mandibules étaient autant de traits de langage. Elles débattaient maintenant de la situation des troisième et quatrième planètes du système. Si les deux planètes les plus proches de l'étoile avaient été



Un monde prometteur - NASA

écartées très rapidement de leurs objectifs, étant trop chaudes et sans eau, les deux autres paraissaient très prometteuses. Quant aux quatre plus lointaines, gazeuses et glacées, elles ne présentaient aucun intérêt sauf peut-être l'exploitation de quelques satellites. Très vite, l'attention se porta sur le troisième monde, un peu froid mais doté d'eau liquide en abondance et permettant l'exploitation de ressources importantes. L'intensité des bourdonnements s'accrut dans la salle quand la liste des minerais disponibles fut connue. Shhh, la plus ancienne des femelles présentes émit un crissement strident pour signaler la présence d'une vie élaborée à sa surface. L'assemblée, dominée par Rsss, la reine du vaisseau, délibéra mais ne vit pas d'obstacle à l'exploitation du monde, toutefois, la présence d'une vie organisée était un paramètre à prendre en compte. Après tout, leur civilisation, avant de se répandre dans l'espace avait, elle aussi, connu ces âges sombres et les primitifs habitants de cette planète méritaient une attention particulière. Ils ne seraient pas forcément éradiqués, mais ils pourraient être déportés sur une des nombreuses planètes sans ressource de la galaxie.

Au large de Jupiter, bien au-delà de Callisto, les étoiles frémirent. Comme saisies d'épouvante, elles reculèrent pour laisser la place à un énorme cercle noir. Et là où il n'y avait plus rien l'instant d'avant, il y eut le vaisseau. Ses dimensions étaient colossales, sa forme changeante s'adaptait aux fluctuations de l'espace et du temps et son aspect était extraordinaire. Son équipage et sa mission l'étaient tout autant. Ils venaient de très loin. Une fois sa forme stabilisée, un ovoïde autour duquel des astres lumineux orbitaient tels des électrons autour d'un noyau, de petites abeilles quittèrent le vaisseau pour se répandre dans le reste du système.

Quelques temps plus tard, elles étaient de retour, livrant leurs informations. Dans la salle principale, les femelles

dominantes s'étaient réunies pour examiner les résultats, l'atmosphère bruissait du bruit du frottement des élytres sur les abdomens, des palpes sur les rostres. Les infimes variations des bourdonnements, des fréquences d'oscillation des mandibules étaient autant de traits de langage. Elles débattaient maintenant de la situation des troisième et quatrième planètes du système. Si les deux planètes les plus proches de l'étoile avaient été écartées très rapidement de leurs objectifs, étant trop chaudes et sans eau, les deux autres paraissaient très prometteuses. Quant aux quatre plus lointaines, gazeuses et glacées, elles ne présentaient aucun intérêt sauf peut-être l'exploitation de quelques satellites. Très vite, l'attention se porta sur le troisième monde, un peu froid mais doté d'eau liquide en abondance et permettant l'exploitation de ressources importantes. L'intensité des bourdonnements s'accrut dans la salle quand la liste des minerais disponibles fut connue. Shhh, la plus ancienne des femelles présentes émit un crissement strident pour signaler la présence



Rsss, Shhh, Kiklkl et les autres - Extrait du film Men In Black

Rsss se leva sur ses pattes arrière, signe de domination sur les autres. La séance de délibérations était terminée et les bourdonnements cessèrent. Elle entama alors un long moment de frottements, de crissements, de cliquetis. Elle donnait ses ordres. Ils étaient catégoriques et indiscutables. La troisième planète était maintenant leur objectif. Une partie du vaisseau allait maintenant se placer en orbite autour d'elle pour évaluer les gisements d'intérêts et commencer à vider leur emplacement de toute trace de vie organisée.



Le départ vers Bethléem - église Saint-Sauveur-in-Chora, Istanbul

Ils étaient partis au petit matin, avaient chargé l'âne de quelques provisions et avaient entamé la longue marche depuis la ville de Nazareth jusqu'à la cité de Bethléem. La route est longue entre les deux villes, la piste caillouteuse mais bien dessinée. Empruntée depuis des siècles par des caravanes, celle-ci serpente dans les montagnes au travers d'un paysage désertique. Cela est dur mais faisable.

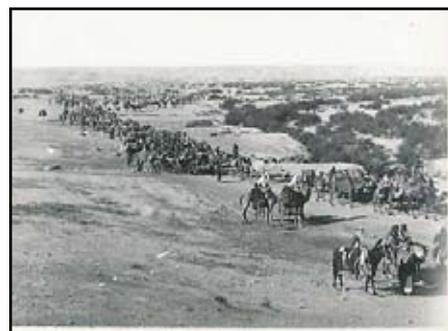
Joseph, ainsi nommait-on l'homme, avait reçu l'injonction de se faire recenser, lui et son épouse Marie, par un édit de l'empereur romain Auguste et diffusé dans toute la Galilée par Quirinius, gouverneur de Syrie. Ainsi que le voulait la coutume, Joseph, étant de la lignée de David, devait se faire recenser dans sa ville d'origine, Bethléem. C'est pour cela qu'ils cheminaient, ce matin-là, sur cette route. Vers l'heure du midi, le soleil étant au plus haut et la chaleur se faisant sentir, ils s'étaient arrêtés dans un petit village de la vallée de Jezréel du nom d'Ophel pour se reposer et manger quelques dattes et le Kikar, le pain traditionnel de la région, et boire un peu de vin accompagné de figes séchées. Ils se remirent en route une fois les heures chaudes passées.



Convent of the Terra Santa, Nazareth par David Roberts - 1839

À ce rythme, il leur faudrait six jours pour atteindre Bethléem. Les provisions étaient suffisantes pour l'aller, mais il leur faudrait en acheter d'autres une fois là-bas. Joseph avait réussi à réunir suffisamment d'argent pour cela en vendant quelques moutons au marché. Il devrait aussi payer quelques nuits en auberges car Marie, son épouse, était enceinte et sur le point d'accoucher. Sa crainte était de voir Marie accoucher durant le trajet, il espérait fortement que la naissance de l'enfant se ferait à Bethléem. Là-bas il y aurait des sages femmes et un endroit plus accueillant pour un accouchement. C'était dans cet espoir qu'il avait choisi ce moment pour se rendre dans la cité. Nazareth était une bourgade rustique de quelque 300 paysans où cohabitaient hommes et animaux. Certes, l'entraide était chose commune mais l'accouchement restait un moment périlleux et Joseph était amoureux de son épouse. Il ne voulait pas la perdre.

Ce soir-là, ils rencontrèrent une caravane qui remontait vers le nord. Ils purent dormir sous la tente après avoir partagé le repas et échangé quelques nouvelles sur le pays, Jérusalem, le roi Hérode, les occupants romains. Au matin, le départ se fit dans le froid, sous un ciel gris et une légère pluie. Il leur faudrait la journée pour atteindre le pays des Samaritains et la ville de Jenin.



Caravane de chameaux. Carte postale. Syrie 1950 - Photo Goldner

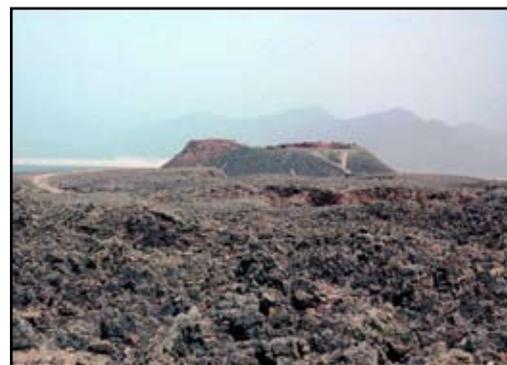


Le vaisseau était maintenant en approche de la troisième planète. Il faudrait encore attendre quelques cycles avant de commencer à débarquer. D'ici là, de nombreuses études restaient à faire. Il ne fallait pas arriver sans précautions sur un monde inconnu. Par le passé, des expéditions avaient été perdues faute d'avoir pris les dispositions essentielles.

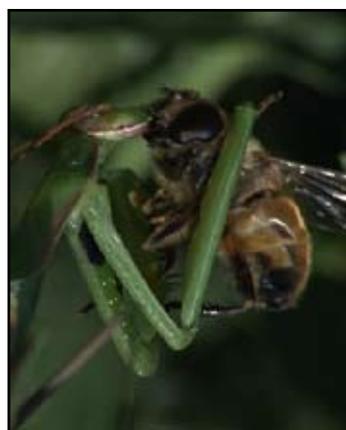
Cette planète possédait une vie organisée donc ancienne. Il était hors de question d'entrer en contact avec celle-ci sans l'avoir analysée et mis en place tous les moyens pour éviter une contamination pouvant être mortelle. Kklkl supervisait cette délicate opération. À bord de petites mouches, une troupe de mâles, étaient descendues prélever quelques exemples de faune et de flore. Ils avaient quadrillé la planète depuis les pôles

glacés jusqu'aux forêts équatoriales, à travers déserts et océans. Le fond des océans était le plus prometteur avec un tapis de nodules métallifères. Les montagnes recelaient de précieux gisements de nombreux métaux. Certains, rares, étaient encore là en quantité importante. La planète était encore comme aux premiers jours, les réserves étaient intactes. En écoutant le rapport de Klklkl, Rsss se dit que, quelques cycles plus tard, une civilisation technique aurait pu se développer et consommer ces précieuses réserves. Il aurait fallu déclencher la guerre et cela aurait eu de fâcheuses conséquences.

Quelques-uns de ces êtres avaient été capturés et examinés. Pour Klklkl, bien que dotés d'une intelligence technique, il s'agissait d'êtres inférieurs qu'elle compara aux êtres mous vivant dans l'océan de leur monde natal. Ils n'avaient pas résisté longtemps aux analyses et étaient morts très vite une fois ouverts. Les plus grands êtres de la planète leur étaient apparentés au niveau constitution, mais c'est avec une fierté non dissimulée que Klklkl révéla que les êtres les plus nombreux et qui avaient colonisé les moindres recoins de la planète avaient des caractéristiques assez semblables aux leurs. Bien que petits et n'occupant pas le sommet de la chaîne vivante, ils étaient estimés à plusieurs centaines de millions de milliards d'individus. À côté, la centaine de millions d'individus à quatre membres était insignifiante. Cette nouvelle amusa beaucoup les quelques femelles présentes et l'espace tout entier du vaisseau se peupla de bourdonnements, de cliquetis, de crissements de satisfaction. Une odeur âcre se répandit, l'odeur du carnage.



Adoukoba - Rolf Cosar - 2008



Mouche

Credit : Video Tout Bon

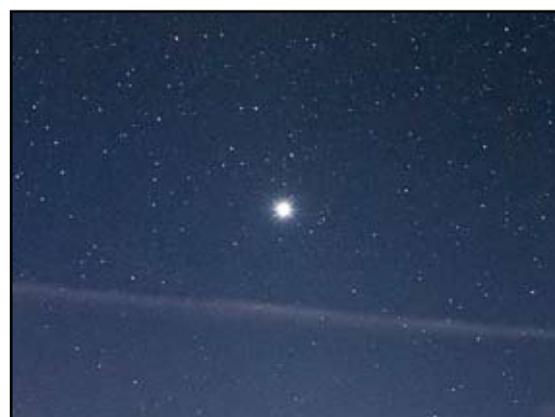
Les quelques mâles qui tournaient autour comprirent, certains trop tard. Rsss réussit à en atteindre un, elle n'en ratait aucun. Il chercha à s'échapper mais les mandibules acérées de Rsss lui avait déjà fait voler la tête. Le thorax du mâle était maintenant un calice dans lequel les mandibules griffues déchiraient les chairs. Il fallut peu de temps pour qu'il n'y ait plus qu'une coquille vide.

La pitié, la compassion, l'empathie étaient des sentiments inconnus de Rsss et de ses congénères. Cette absence était le résultat d'une longue sélection naturelle qui les avait amenés à s'imposer sur leur monde natal puis à se répandre comme une nuée de criquets dans la galaxie. Rien ne les avait arrêtés pour l'instant. Chaque fois qu'un monde les intéressait, le scénario était le même. Ils se déversaient par milliards sur ce monde et ne le quittaient que lorsqu'il n'était plus qu'une enveloppe vide. Et ce n'était pas les habitants de ces mondes qui pouvaient les arrêter. Rsss le savait. Ici comme ailleurs, il ne resterait rien.



Ils atteignirent Jenin au soir après une journée harassante sous une pluie froide et le vent des montagnes. Ils y furent bien accueillis et purent passer la nuit dans une auberge. Un bruit réveilla Joseph. C'était une caravane de commerçants qui se mettait en route. Le jour n'était pas encore levé. Il semblait y avoir une agitation particulière, cela parlait fort et vite et chacun s'appelaient pour quelque chose d'inhabituel. Intrigué, Joseph se leva, remis la couverture sur son épouse puis poussa la porte du dehors. Il y avait en effet l'effervescence parmi les marchands qui, le doigt levé vers les cieux, montrait une étoile.

Joseph suivit la direction indiquée et vit l'étoile. Son éclat le surprit. Lui qui connaissait parfaitement le ciel après toutes ces nuits passées dehors n'en crut pas ses yeux. Une étoile plus brillante que celle du Berger étincelait presque au zénith. Et c'est alors qu'il sut pourquoi il y avait tant d'excitation chez les marchands. L'étoile bougeait ! Joseph se frotta les yeux, força sa vue. Rien n'y fit. L'étoile descendait maintenant vers le sud. Il put ainsi la suivre un long moment jusqu'à ce qu'elle disparut dans une barre de nuages à l'horizon.



L'étoile des rois mages. Guillaume Cannat  
<http://www.leguideduciel.net>

Il resta là parmi les commerçants qui discutaient avec animation. Plusieurs d'entre eux y avaient vu un signe céleste, l'étoile se dirigeant vers Jérusalem. Quand Joseph revint se coucher, il ne savait que penser. Cette étoile mobile était-elle un signe de Dieu ? Joseph connaissait les étoiles filantes, mais elles étaient toutes rapides, jamais elles n'avaient cette lenteur et cet éclat. Soudain, il fut pris d'une panique. Cette étoile se dirigeait vers Jérusalem. Et si, par un châtement divin, la ville brûlait en ce moment même ? Il se releva et courut voir au sud. Déjà le ciel prenait les premières lueurs de l'aube et au sud, rien ne laissait penser à un incendie.

Il revint auprès de son épouse, qu'il avait fini par réveiller. Il ne voulut pas l'ennuyer avec cette étoile et lui dit simplement qu'il avait dû se lever. Il la regarda se rendormir. Qu'elle était belle sa Marie ! Elle était entrée dans son existence peu de temps auparavant. Lui, déjà âgé, veuf depuis de nombreuses années avait vu l'arrivée de cette jeune fille comme un don du ciel. Quelques mois plus tôt, il l'avait trouvée dans sa grange, prostrée, affamée, couverte de blessures. Attendri par ses grands yeux, il l'avait recueilli, d'abord pour quelques jours, puis devant la peur panique de la jeune fille à l'idée de devoir partir, l'avait laissée progressivement s'installer.

Au-delà de sa détresse, il avait découvert quelqu'un d'une gentillesse infinie. Elle lui avait bien dit qu'elle était enceinte. Au début, cela l'avait gêné, mais l'amour grandissant pour cette jeune fille perdue avait fini par effacer ses réticences. Quelques semaines avant leur départ, Ismaël, le fils de Jacob, s'était permis une allusion. Les coups de bâton de Joseph lui avaient vite appris à tenir sa langue. Elle était aujourd'hui son rayon de soleil. Il ne lui avait pas demandé qui était le père de l'enfant. Chaque fois qu'il avait commencé à aborder le sujet de son histoire, c'était comme si un voile noir tombait sur elle, et il n'insistait plus.

Le soleil était maintenant levé. Après avoir mangé un repas de pain, de vin et de miel de datte, ils reprirent le chemin vers la petite ville de Sichem. Ils n'avaient pas parcouru plus de trois lieues qu'ils furent arrêtés par un petit groupe. Parmi eux, un personnage d'aspect important avec de beaux habits semblaient invectiver les autres. Joseph ne se serait pas arrêté s'il n'avait pas entendu l'objet de leur conversation. Celle-ci, très animée, portait sur l'interprétation de l'étoile mobile apparue dans la nuit. La caravane semblait venir de la côte et se dirigeait vers l'est avant de voir l'étoile. Le personnage aux beaux habits lutta pied à pied pour faire changer l'itinéraire et suivre la direction donnée par l'étoile.



Caravane

Joseph s'approcha et, un peu malgré lui, se joignit à la conversation pour apporter son témoignage sur l'étoile. Il apprit que ce personnage était un haut dignitaire d'Abyssinie et qu'il venait pour rencontrer le "Roi des Juifs". Joseph lui rappela que le seul roi des juifs connu était Hérode, mais l'Abyssin lui soutint que ce n'était pas lui. Sans trop comprendre et lassé par cette conversation, Joseph fit mine de vouloir continuer son chemin, mais l'homme l'invita à se joindre à la caravane et c'est ensemble qu'ils atteignirent Sichem au soir et dormirent sous les tentes de la caravane. Par deux fois dans la nuit, l'étoile passa au-dessus d'eux, une première fois depuis le nord-est, une autre fois depuis le nord en rasant l'horizon du couchant. Ni les hommes de la caravane, ni Joseph, trop épuisé, ne la virent cette nuit-là.



Le vaisseau bouclait sa quatre-vingt-troisième orbite autour de la planète quand les dernières abeilles et petites mouches rentrèrent à bord. Tout était prêt désormais. Vzvvz, responsable de la cartographie, avait rendu son dernier rapport à l'assemblée des dominantes. Plusieurs sites allaient être investis sans attendre, six au fond du principal océan et une dizaine dans les grandes chaînes de montagnes seraient forés aux atomiques. D'autres, sur les principales failles tectoniques seraient ouverts à coup de bombes sismiques.

Les menaces bactériennes et virales avaient été levées et l'équipage immunisé. La mégafaune présente sur le globe ne présentait aucun risque. Plus rien ne s'opposait aux premières incursions sur le terrain. Kklkl, comme toutes les femelles dominantes, avait été affectée à une zone particulière. Elle descendrait avec une armée de mâles pour nettoyer le terrain puis coordonner l'installation des machines de forages. Elle avait analysé sa zone d'action. C'était une zone continentale, semi-désertique, pas de forêts à incendier, pas de glacier à



La Lune à travers l'atmosphère de la Terre - ISS/NASA

liquéfier, une plaque continentale déjà fracturée. Une vraie promenade de santé. Elle irait vite et retirerait certainement quelques avantages dans l'affaire.

Elle se rendit dans la zone d'envol. Son abeille personnelle était prête, une cinquantaine de mouches l'accompagnaient. Les gros scarabées de transport étaient prêts eux aussi, mais ils allaient attendre que la zone soit vide. Elle se mit aux commandes, la trappe était grande ouverte. En bas, ce monde neuf, avec ses continents ocres, ses océans bleus et ses nuages blancs l'attendaient. Il faisait encore jour sur sa destination, mais le soleil serait couché quand elle atterrirait. L'invasion se déroulerait de nuit. Les moteurs se mirent en marche. Elle quitta le vaisseau.



Ils avaient atteint Bethléem en fin d'après-midi. Marie avait passé une nuit difficile. Elle se plaignait maintenant de douleurs au ventre. Le travail d'accouchement commençait. Il fallait donc rapidement trouver une auberge pour les accueillir et une sage-femme pour aider Marie. Joseph était inquiet, il savait que l'accouchement ne se passait pas toujours bien et voulait donc prendre toutes les précautions. Ils se dirigèrent vers une auberge pour demander l'hospitalité, mais, quand Joseph dit que son épouse était sur le point d'accoucher, il se vit opposer un refus catégorique. Joseph ne pouvait pas non plus donner trop d'argent. Il lui fallait en garder suffisamment pour les provisions du retour.

Maudissant l'aubergiste et sa femme, il se mit en quête d'un autre établissement. Il n'y avait pas foule dans la ville ce soir-là. Les étals des commerçants commençaient à être repliés. Il se dit qu'il pourrait s'acheter un peu de poisson salé pour le retour. Cela les changerait des dattes et du pain. Il se dirigea vers une seconde auberge. Il en fut encore éconduit. Décidément, l'hospitalité n'était pas la grande qualité des habitants. Le jour commençait à baisser et Joseph devenait de plus en plus inquiet. Marie souffrait de plus en plus. L'enfant arrivait. Il commença à demander aux passants où il pourrait s'installer mais beaucoup disaient ignorer quand ils ne tournaient pas franchement la tête.

Après un troisième refus, Joseph commençait cette fois à paniquer. Il fallait trouver une solution. C'est un berger qui s'approcha de lui. Il lui confirma qu'il avait peu de chance de trouver quelque chose à cette heure, mais qu'il connaissait un groupe de berger dont une des femmes était sage-femme. Joseph le remercia vivement et le suivit. C'était en dehors de la ville.

La nuit tombait quand ils arrivèrent et Marie n'en pouvait plus. Le berger appela sa femme qui accourut avec un de ses fils. Quand elle vit l'état de Marie, elle envoya son fils chercher la sage femme qui revint rapidement. Marie n'avait pas pu monter dans la salle commune et elle avait dû être allongée sur un lit de paille fraîche. Le travail d'accouchement était déjà bien avancé. Le bruit et l'agitation avaient fait venir quelques curieux parmi les bergers présents autour de l'étable. Les femmes présentes expédièrent rapidement tous ces importuns dehors et seul Joseph put rester pendant que son épouse criait et souffrait.

Il attendit un long moment à l'entrée de l'étable et soudain, un petit cri. Joseph se leva d'un coup et courut au chevet de sa femme. La sage femme le regarda avec un grand sourire. Tout s'était bien passé et l'enfant était un garçon. Un fils ! La sage femme débarrassa une mangeoire et installa l'enfant sur un lit de paille. Le petit être bougeait bien et ne pleurait plus. Joseph sentit les larmes lui monter en le voyant puis se tourna vers Marie pour la reconforter.



La nativité Journal Sud Ouest Credit photo : DE

C'est alors qu'un cri terrifiant jaillit à l'extérieur. Les femmes présentes se levèrent, soudainement inquiètes. Joseph se dirigea vers la porte. Un berger était à quelques pieds de lui, debout, mais titubant. Joseph ne comprit pas ce qu'il vit puis frissonna d'horreur. L'homme retenait ses tripes par les mains. Avec un dernier hoquet sanglant, celui-ci s'écroula. Joseph était pétrifié. Il ne comprenait pas. Il vit alors derrière le cadavre une chose monstrueuse apparaître. Son esprit ne put l'identifier ni la rapprocher de quelque chose connu. Il s'écroula, face contre terre. La silhouette cauchemardesque de Klklkl s'encadra dans la porte de l'étable.

לל

Les abeilles s'étaient posées en escadrille à quelques lieues d'un groupe d'habitations, quelques milliers tout au plus. D'ici le lever du soleil, il n'en resterait rien. Klklkl avait donné ses ordres, au passage dévoré un mâle imprudent. Ceux-ci s'étaient répandus dans le paysage et, très vite, avaient commencé à nettoyer le terrain.



Extrait du film Starship Troopers

Klklkl voulait rencontrer ces êtres organisés avant qu'ils ne soient supprimés. Avec une troupe d'une dizaine de mâles, elle se dirigea vers la cité des créatures. Elle n'avait pas fait une lieue qu'elle en rencontra quelques-uns. Elle sema vite la panique parmi le groupe, mais en épargna un qu'elle examina de près. C'était un être étonnant. Au début, elle avait cru qu'il possédait une carapace, mais elle identifia bien vite un revêtement de métal qui couvrait la tête et le corps de la créature. Elle voulut ôter cette carapace mais arracha la tête. Une giclée de liquide rouge arrosa Klklkl. Elle pensa à l'intérêt de la phase d'immunisation précédant tout atterrissage, puis jeta le cadavre non sans avoir goûté sa chair. Le goût n'était pas désagréable, il faudrait y penser dans la phase d'asservissement de cette espèce.

Autour d'elle, les mâles faisaient leur travail et avaient déjà anéanti toute la faune présente. Ils se dirigeaient maintenant vers la cité principale. Elle allait les accompagner quand elle entendit une série de petits cris aigus sur sa droite. Ce n'était pas les cris habituels des créatures. Sa curiosité piquée, elle se dirigea vers l'origine de ce cri, une tanière à quelques sauts de là. Trois créatures étaient devant la construction. D'un coup de patte, elle en décapita deux, et éventra le troisième. Alors qu'il tombait dans la poussière, un quatrième avait surgi de l'intérieur. Celui-ci eut de la chance, il tomba avant que Klklkl lui ait réglé son compte. Intriguée par un rai de lumière venant de l'intérieur, elle passa la tête dans l'ouverture, un geste qu'elle savait imprudent, mais elle savait aussi ne pas risquer grand-chose ici.



Credit éditions jésuites.com

À l'intérieur, deux êtres étaient debout et un troisième allongé. Klklkl se dirigea vers eux. Ils émettaient des cris aigus et se roulèrent sur le sol. C'est alors qu'elle vit le quatrième, ridiculement petit, allongé dans une espèce de bac. Klklkl s'en approcha. La tête monstrueuse de Klklkl se pencha sur le petit être, une des pattes aux griffes acérées comme des rasoirs se posa sur le berceau improvisé. Le petit être ne bougeait pas. Klklkl s'approcha encore. L'enfant tourna alors la tête vers elle, ouvrit les yeux et la regarda...



Au large de Jupiter, bien au-delà de Callisto, les étoiles frémissaient. Là où, l'instant d'avant, un vaisseau fabuleux déformait l'espace, il n'y avait plus rien. Il était reparti. À son bord, Klklkl avait pris le commandement. Cela n'avait pas été facile. Rsss s'était défendu mais Klklkl était maintenant animée d'une foi inébranlable. Rsss était encore vivante quand Klklkl lui avait dévoré la tête. Puis ç'avait été le massacre. Plus de la moitié de l'équipage avait péri, déchiquetée, démembrée, jusqu'à ce qu'il ne reste plus que quelques femelles, ralliées aux vues de Klklkl.

Avec aussi peu de survivants, le voyage de retour serait difficile, mais Klklkl avait un message à délivrer. Elle avait convaincu une partie des femelles dominantes dont la vieille Shhh qui était maintenant aussi déterminée qu'elle. Ce qu'elle avait vu dans les yeux de l'enfant sur ce monde insignifiant l'avait transfigurée. Elle avait recueilli son message, avec des mots et des sentiments inconnus d'elle. C'était un message qu'on ne pouvait discuter, un message venant du fond des âges, de races disparues depuis des milliards d'années mais aussi d'autres à venir, un message de paix, de solidarité, de partage et d'entraide. Un message dans lequel il était dit aux races de l'univers de s'unir vers un destin les dépassant.

Elle avait vu l'avenir de ce petit être, condamné à mourir ici, mais destiné à revenir un jour lointain dans le futur où il commanderait à toutes ces races. Il fallait maintenant qu'elle porte sa parole. La tâche devant elle était immense. Elle savait qu'elle y laisserait rapidement sa vie, mais elle avait déjà commencé à faire des disciples. Elle voyait les millions de morts devant elle, des guerres fratricides, mais, au bout, l'accomplissement de son destin.

Il faudrait aussi protéger ce monde. La race de Klklkl n'était pas la seule dans l'univers. D'autres, aussi puissantes et aussi avides parcouraient l'espace. Les empêcher de nuire à ce monde était primordial. Il faudrait interdire tout contact, toute incursion dans son espace. Tant que le signal ne serait pas donné par ce monde lui-même, il ne devrait avoir aucune connaissance des autres races extérieures. Le silence et l'isolation les plus absolus seraient à imposer. Alors que le vaisseau engloutissait des centaines d'années-lumière, Klklkl pensait à tout ce qui l'attendait, une lueur nouvelle au fond des yeux.

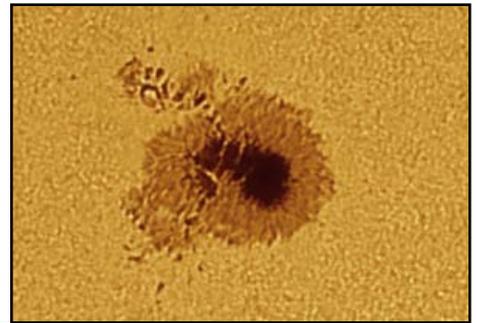


Image Credit: N.A.Sharp, Mark Hanna, REU program/NOAO/AURA/NSF

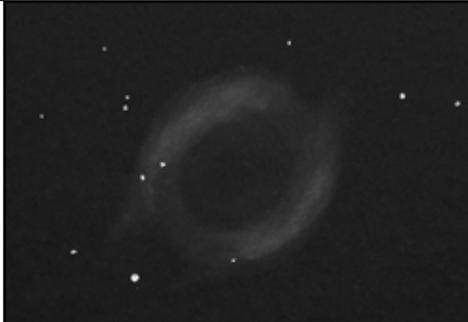
# La galerie



Mars était à l'opposition cet automne. La planète, à la fois "proche" était haute dans le ciel. Mais il n'y a pas que la planète Mars qui ait fait le bonheur des astronomes : Jupiter, Saturne, Vénus... et même Uranus étaient aussi au rendez-vous.



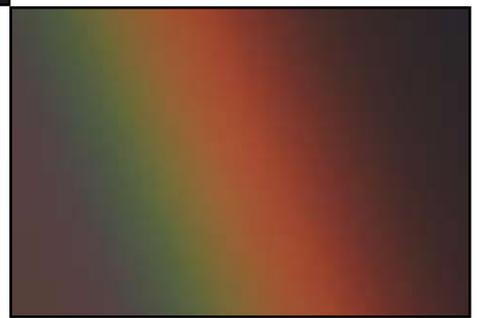
Entre les deux confinements, de rares activités en plein air ont tout de même pu se tenir... Heureusement, les rencontres Astrociel ont sauvé cette année. Qui plus est, le ciel était magnifique et la météo clémente, idéal pour réaliser quelques dessins.



À l'inverse de Mars, il a fallu attendre que le Soleil soit au plus bas dans le ciel pour que le spectacle commence. En cette fin d'automne, l'activité solaire s'est montrée des plus remarquable, de quoi réaliser de belles images et de jolis dessins de notre étoile.



De la lumière (solaire) et quelques gouttes d'eau dans l'atmosphère, et voilà de spectaculaires phénomènes qui apparaissent. Rayons ou arc-en-ciel font partie des plus remarquables d'entre eux. Il ne reste plus qu'à dégainer un appareil photo.



## Sommaire

39.....Mars et les autres  
 46.....C'est reparti !  
 56..... Dessins de Valdrôme  
 63..... Quelques gouttes d'eau

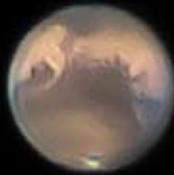
# Mars et les autres



11 septembre



15 octobre



22 octobre



4 novembre



5 novembre



12 novembre

Diverses images de Mars - Caméra ASI 290mm et Maksutov 150  
Wambrechies (62) - Mikaël DE KETELAERE

Mars à la lunette

Caméra QHY5 et lunette Helios  
150/1200

23 octobre et 5 novembre 2020  
Courrières (62)

Patrick ROUSSEAU



Mars au télescope

Caméra inova plac2 et télescope Newton 200/900

1er octobre 2020 - Chérenge (59)

François LEFEBVRE



Dessins de Mars les 23 octobre et 4 novembre 2020 - Oculaire Epic ED 22mm, barlow 3x et lunette Helios 150/1200 - Courrières (62) - Patrick ROUSSEAU



Dessin de Mars au télescope - Oculaire Ethos 8 mm et Maksutov 150/1500  
Wancourt (62) - Simon LERICQUE



Oculaire Ethos 6 mm et Dobson XX14  
4 novembre 2020 - Noyelles-les-Seclin (59)  
Damien DEVIGNE



22 octobre



23 octobre

Dessins de Mars au télescope - Oculaire 10 mm et Dobson 400/1800  
Vitry-en-Artois (62) - Michel PRUVOST



4 novembre



4 novembre

Dessin de Vénus

Oculaire Lanthanum 17 mm et Dobson 400/1800  
4 avril 2020 - Vitry-en-Artois (62)

Michel PRUVOST





Diverses images de Jupiter - Caméra ASI 290mm et Maksutov 150  
18 août et 14 septembre 2020 - Wambrechies (62) - Mikaël DE KETELAERE



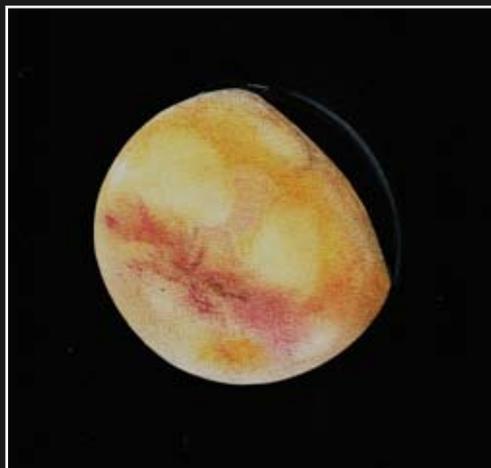
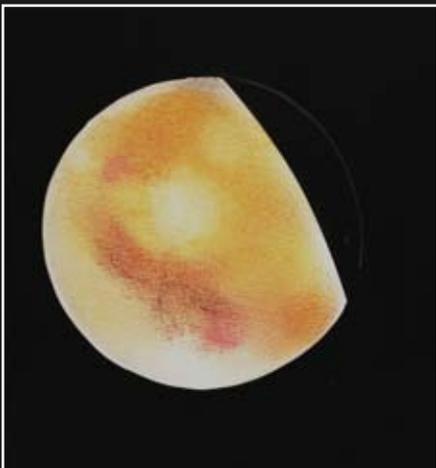
Dessins de Jupiter à l'observatoire - Oculaire Ethos 13 mm et lunette Jonckheere 320/6000  
7 août 2020 - Lille (59) - Simon LERICQUE



Diverses images de Saturne - Caméra ASI 290mm et Maksutov 150  
18 août et 14 septembre 2020 - Wambrechies (62) - Mikaël DE KETELAERE



Peinture de Saturne - Oculaire 9 mm et lunette Skywatcher 80ED  
14 septembre 2020 - Hem (59) - Philippe NONCKELYNCK



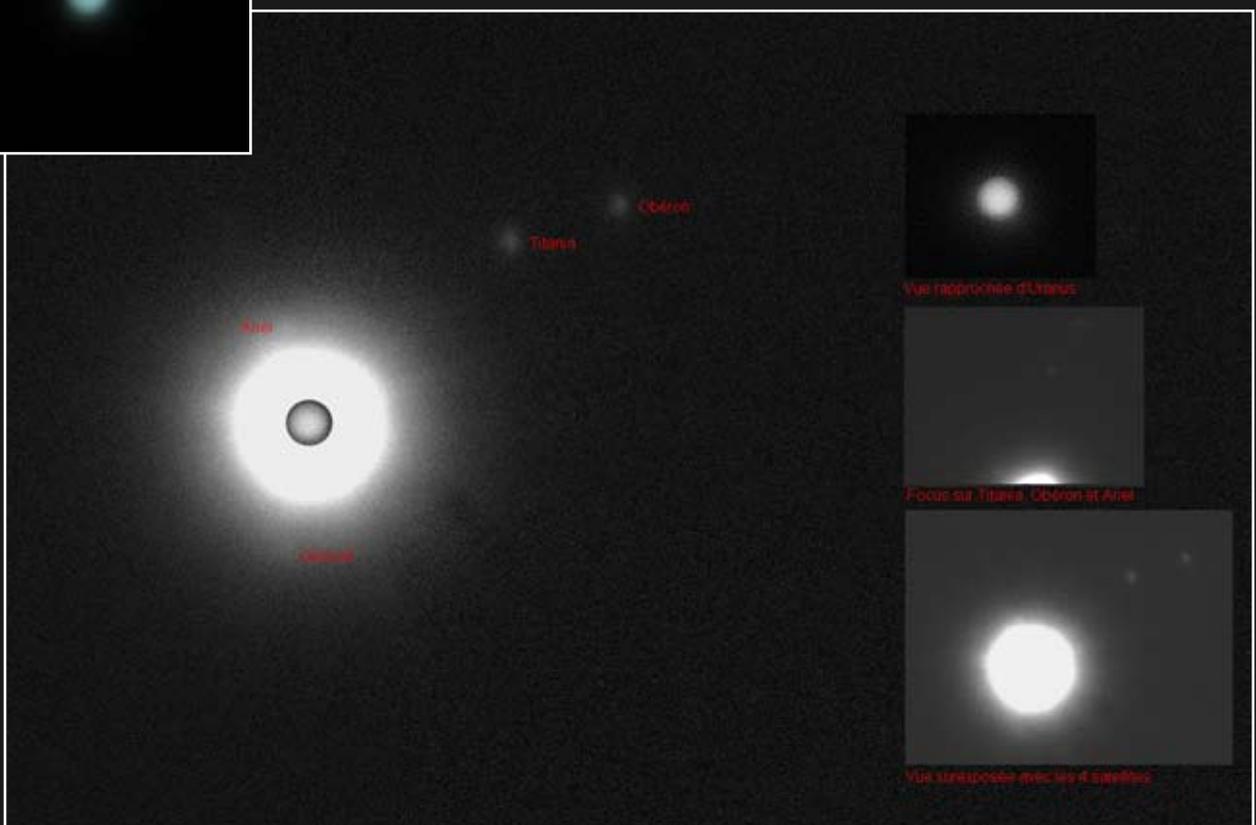
Craie pastel de Mars  
Oculaire 9 mm et lunette Skywatcher 80ED  
10 et 15 décembre 2020  
Hem (59)  
Philippe  
NONCKELYNCK



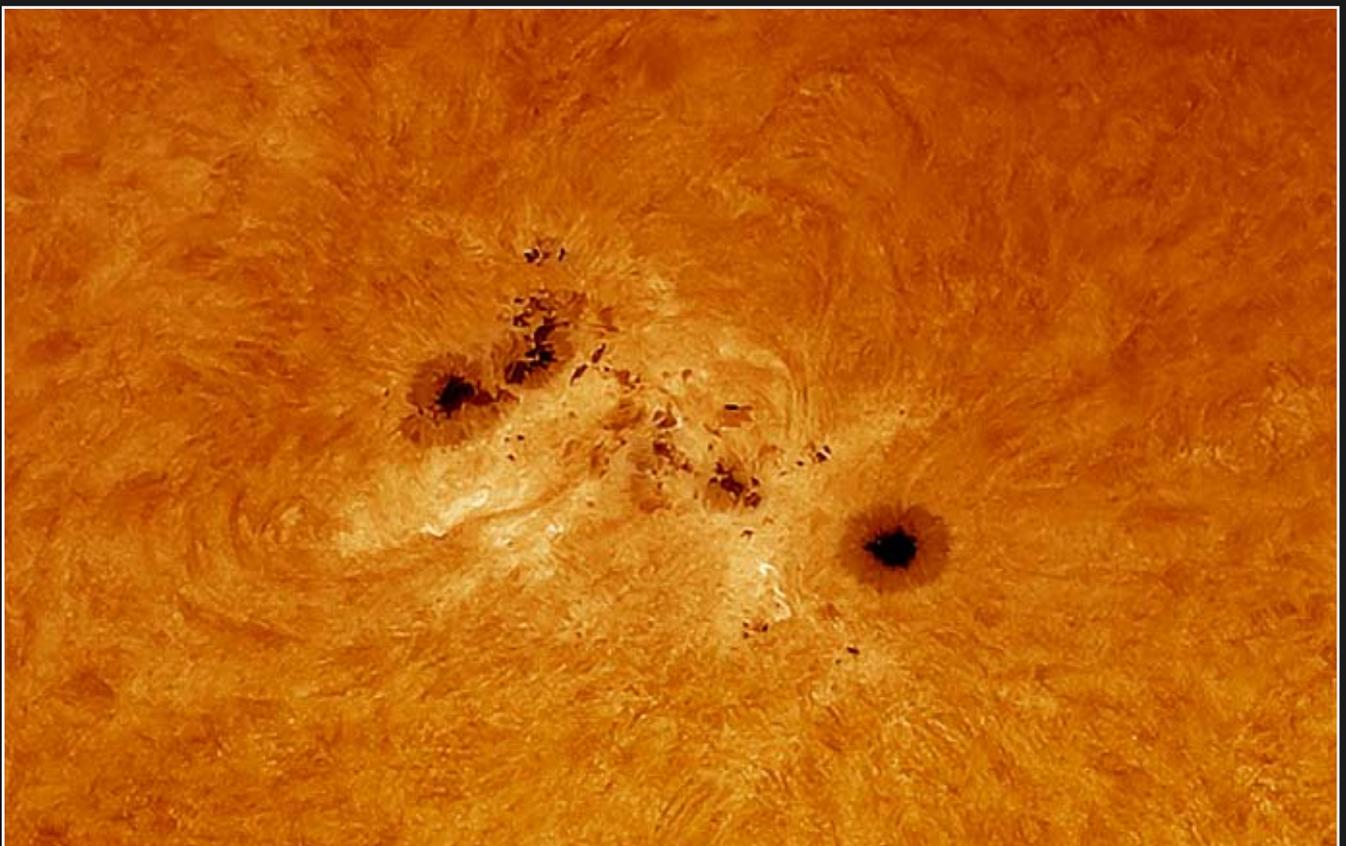
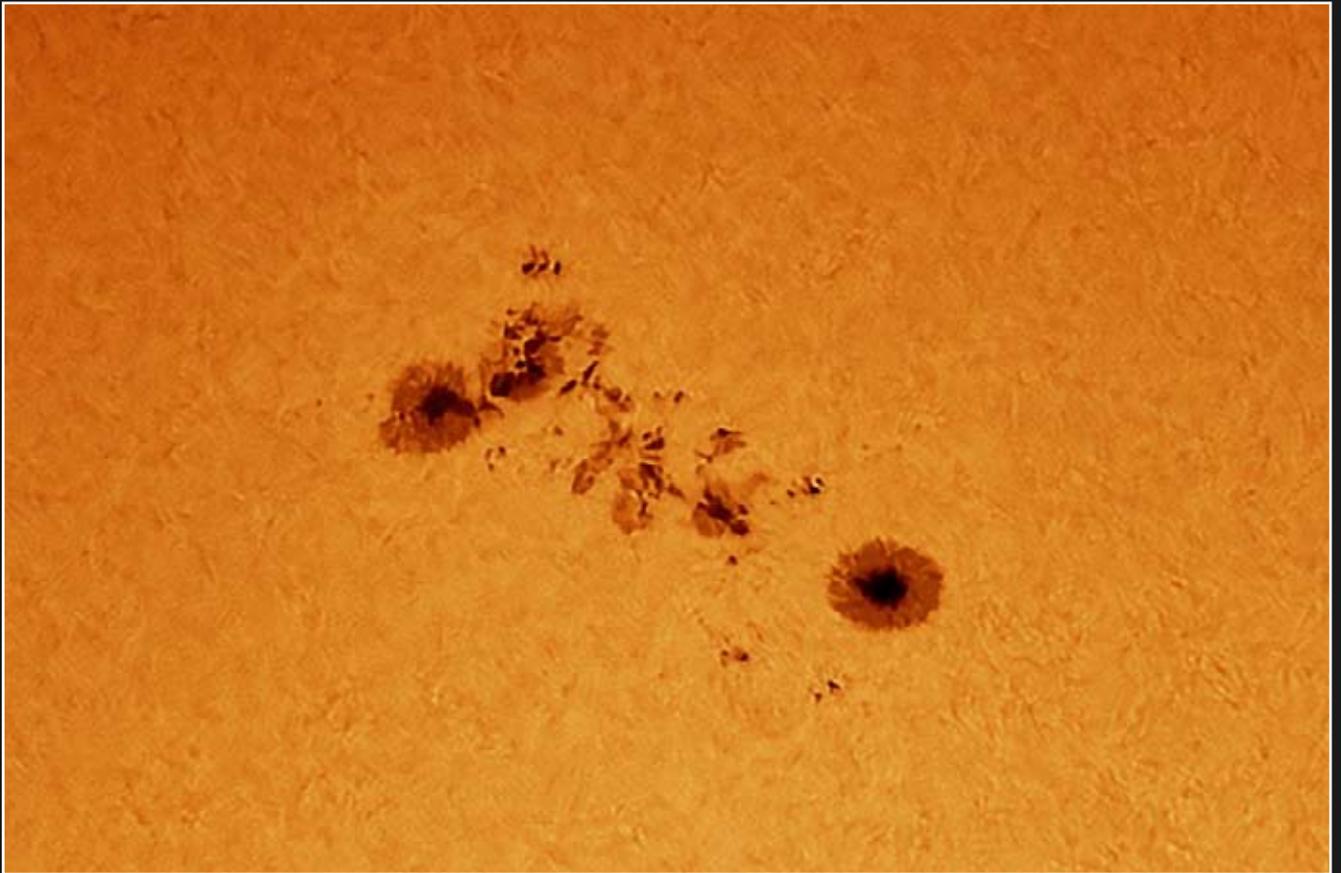
Dessin de Saturne et ses satellites - Oculaire Ethos 13 mm et lunette Jonckheere 320/6000  
7 août 2020 - Lille (59) - Simon LERICQUE



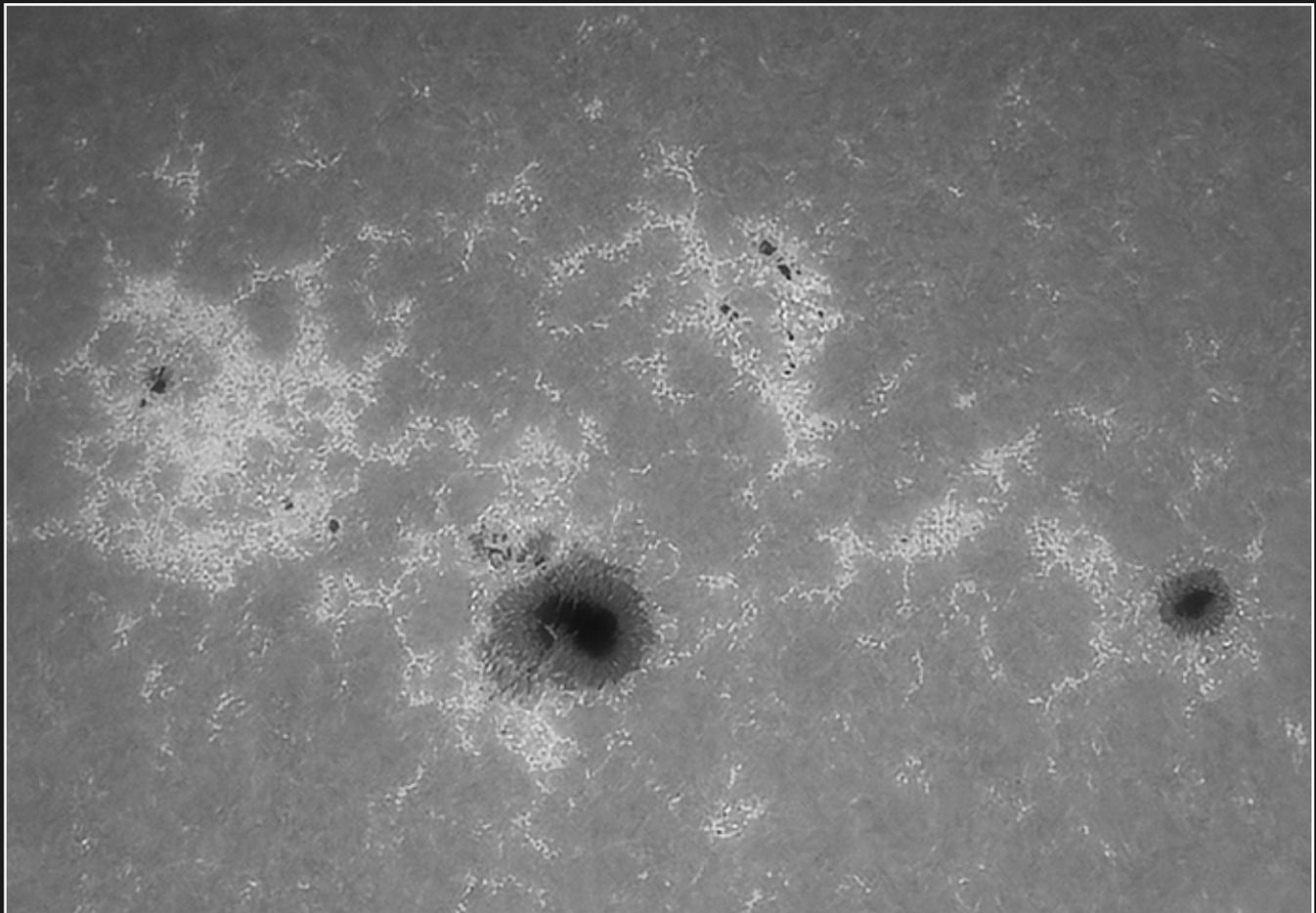
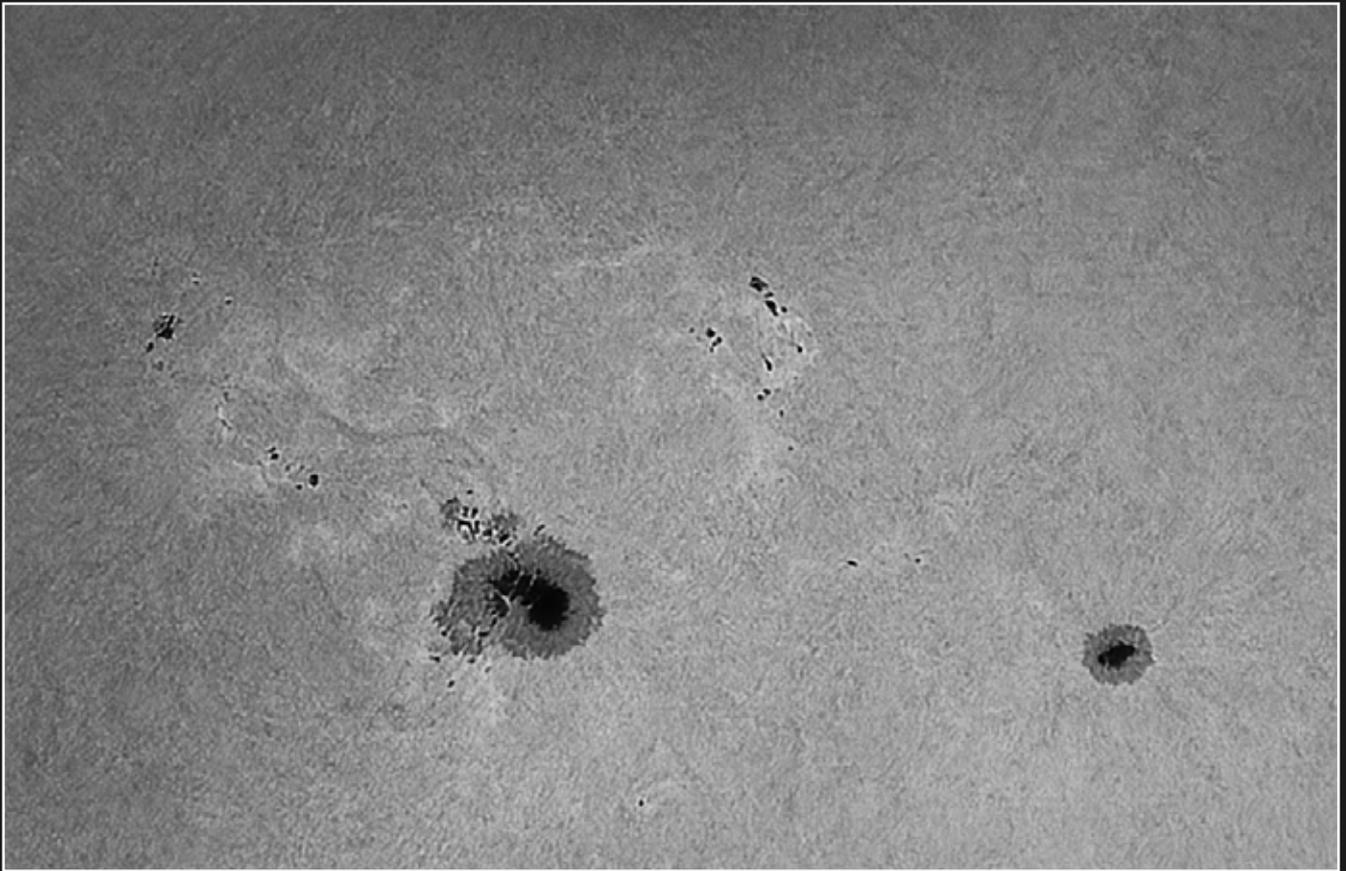
Uranus, portrait de famille  
Caméra ZWO et lunette Jonckheere 320/6000  
26 novembre 2019- Lille (59) - François LEFEBVRE



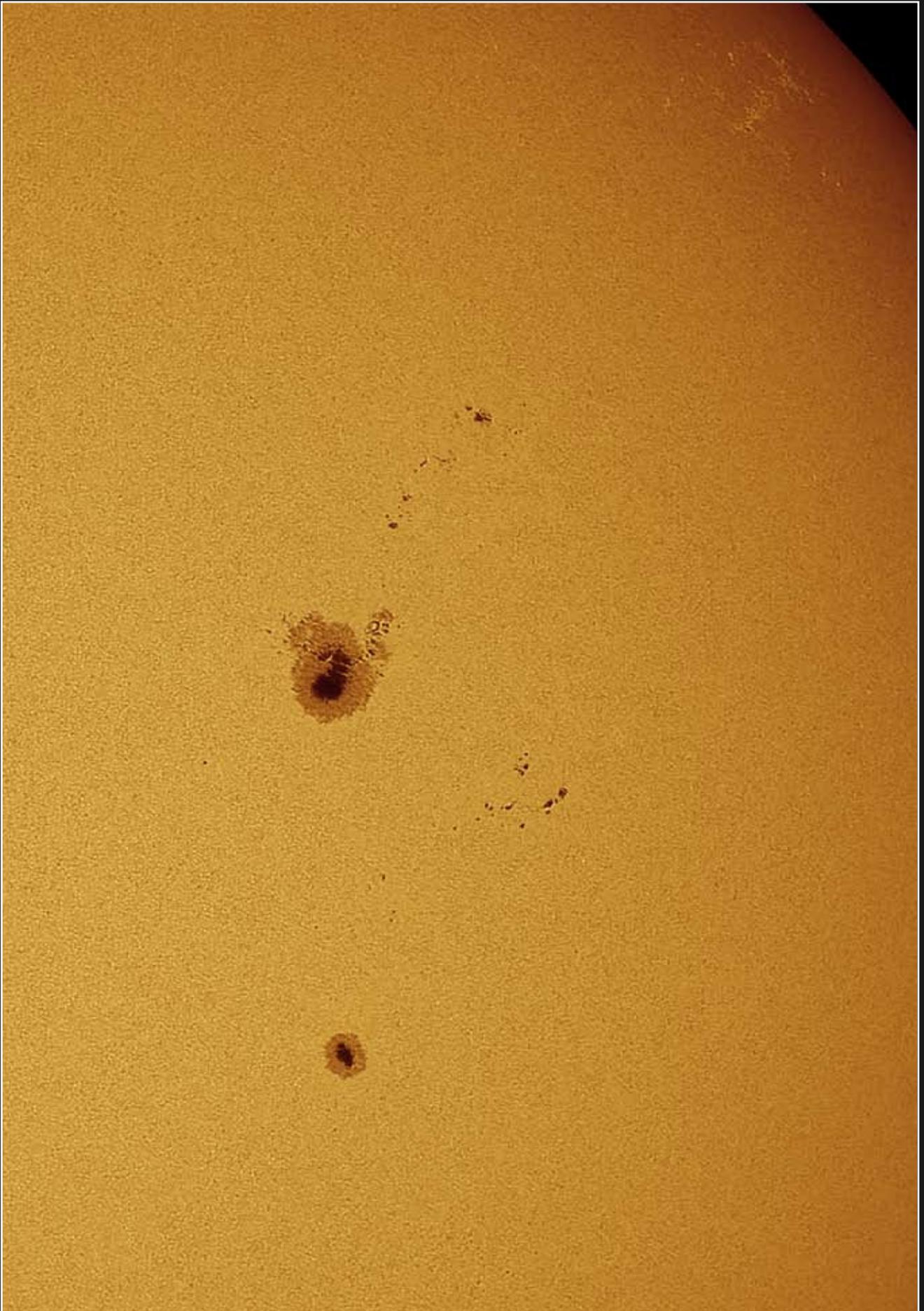
# C'est reparti !



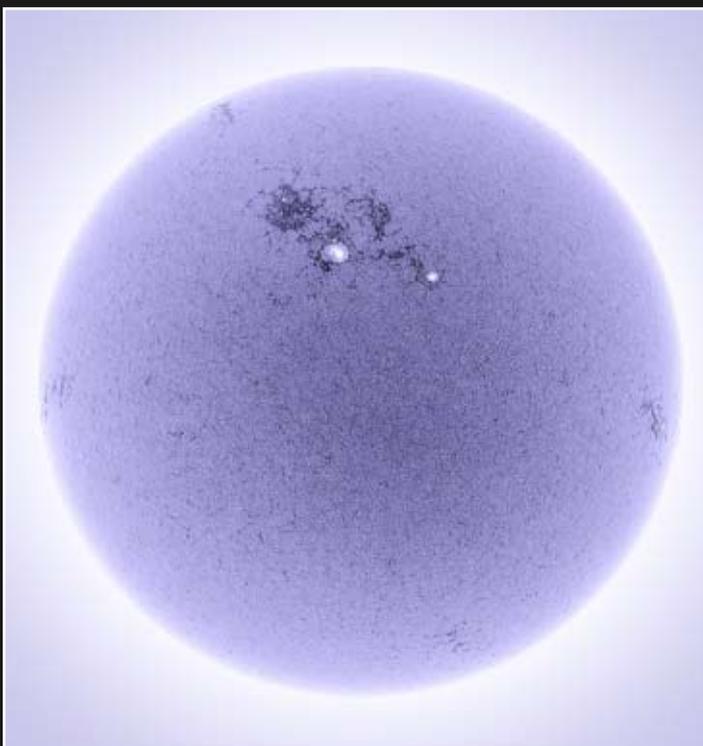
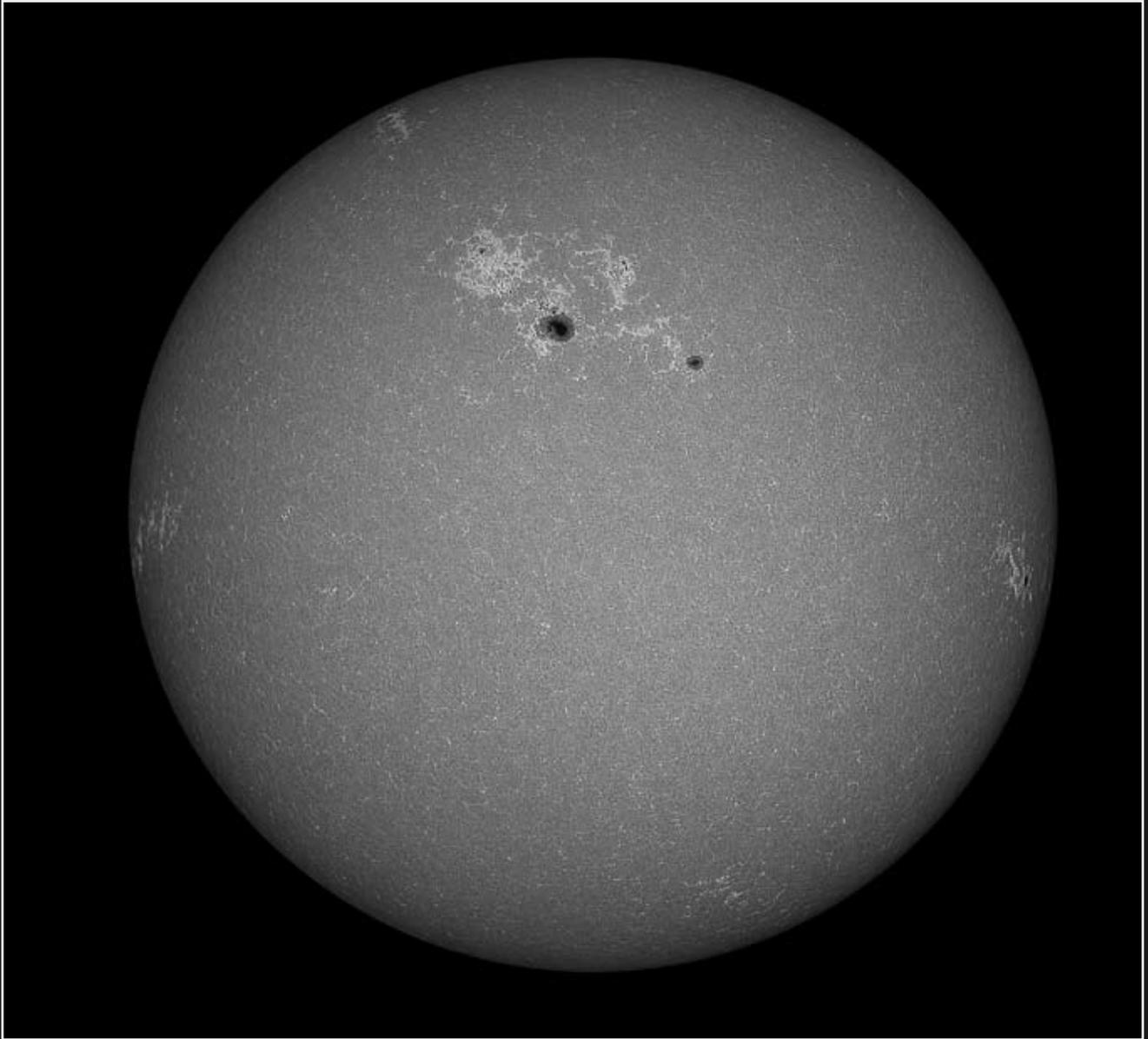
Groupe de taches solaires en lumière blanche et en H $\alpha$  - Caméra ASI 174, Quark Chromo et lunette Takahashi TSA 120 - 7 novembre 2020 - Wambrechies (59) - Mikaël DE KETELAERE



Groupe de taches solaires en H $\alpha$  et en CaK-  
 Caméra ASI 174, lunette 80/600 et Quark Chromo (en haut) ; lunette Lunt B1200 CaK (en bas)  
 28 novembre 2020 - Wambrehies (59) - Mikaël DE KETELAERE



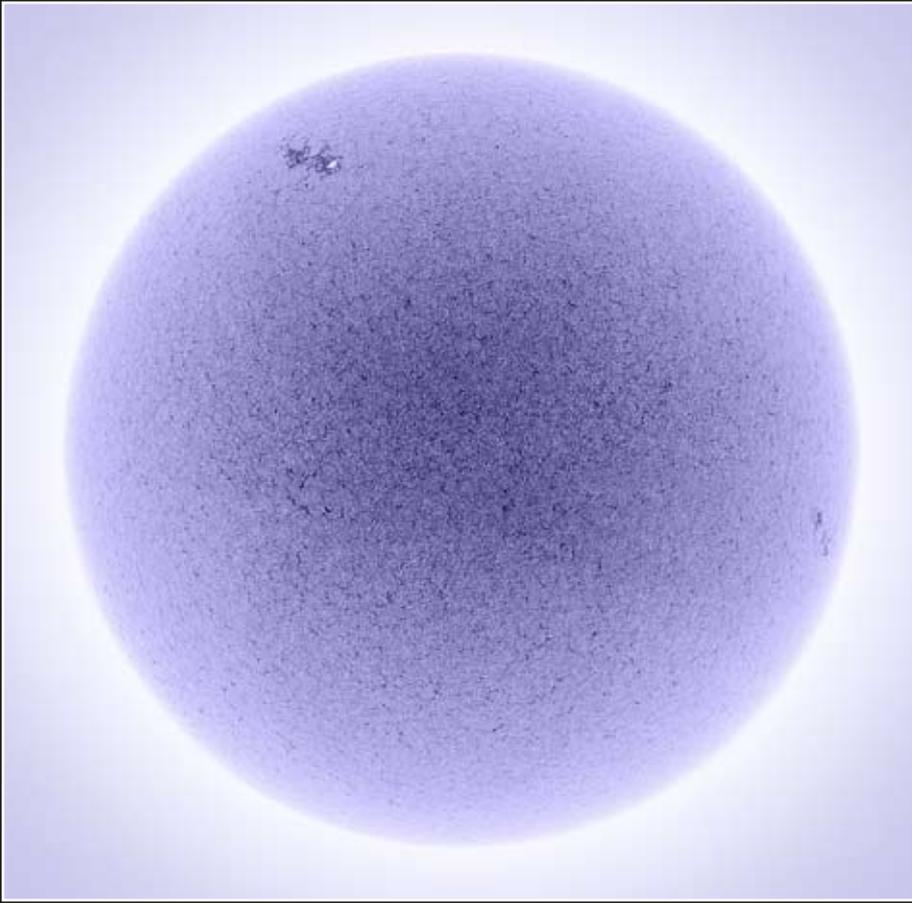
Activité solaire du 28 novembre 2020 - Caméra ASI 174 et lunette 80/600  
Wambrehies (59) - Mikaël DE KETELAERE



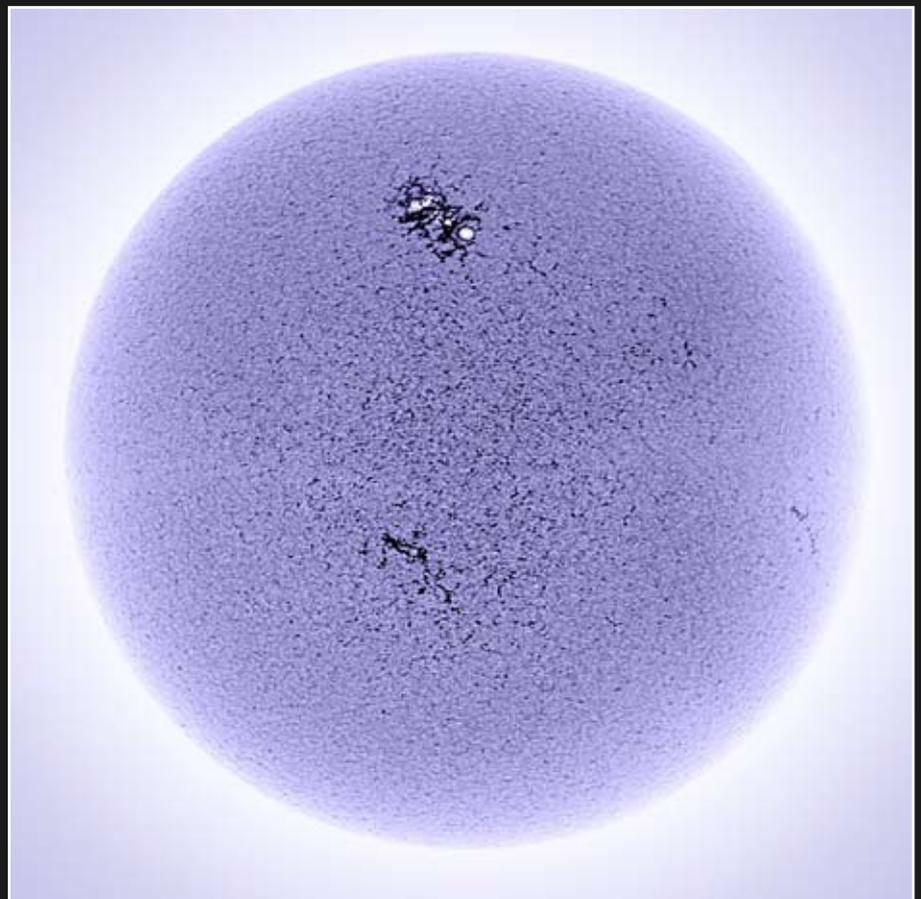
Le Soleil en Calcium

Caméra ASI 290 mm et Lunt B1200 CaKt  
27 novembre 2020 - Wambrechies (59)

Mikaël DE KETELAERE

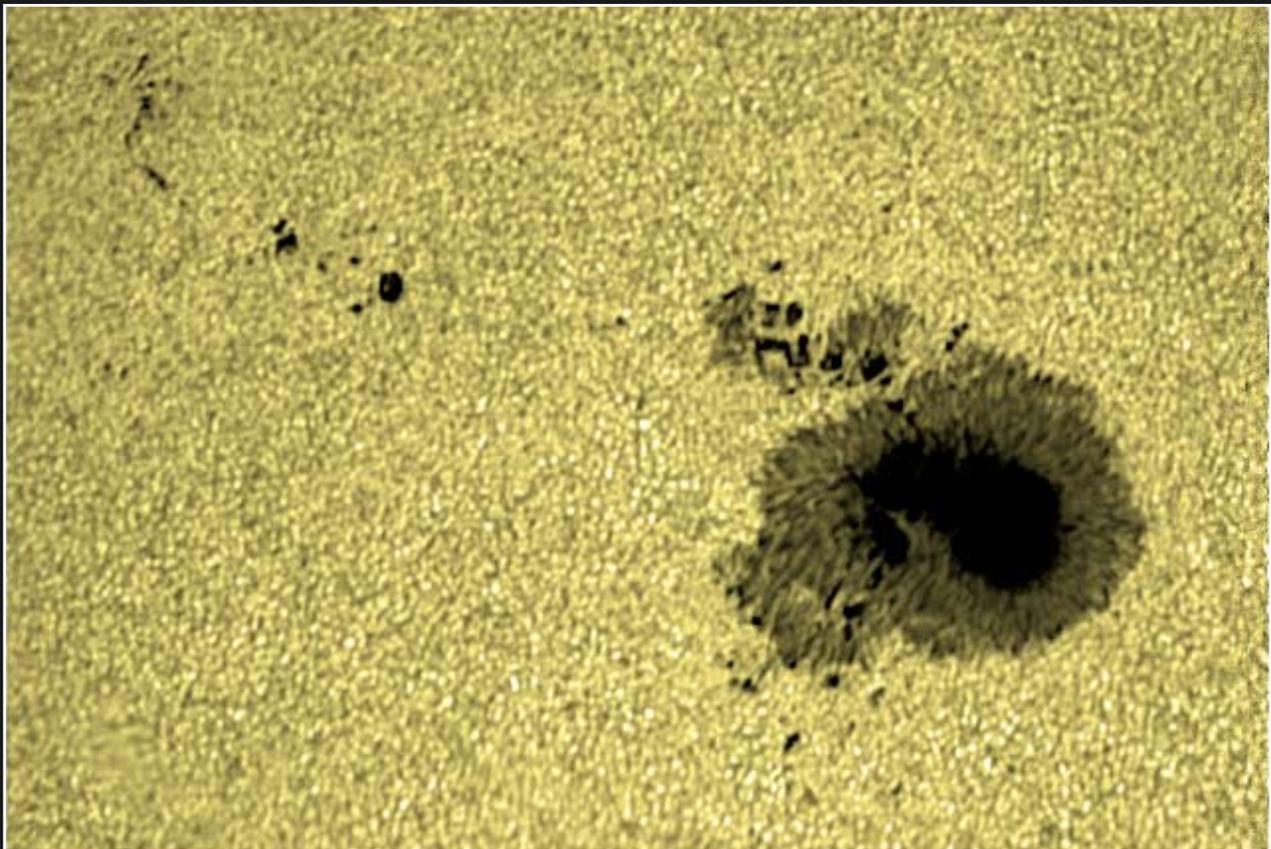


Le Soleil en Calcium - Caméra ASI 290 mm et Lunt B1200 CaKt  
16 octobre et 7 novembre 2020 - Wambrechies (59) - Mikaël DE KETELAERE

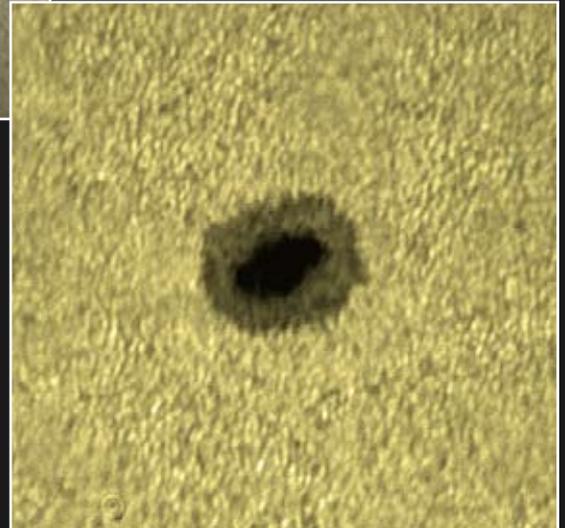
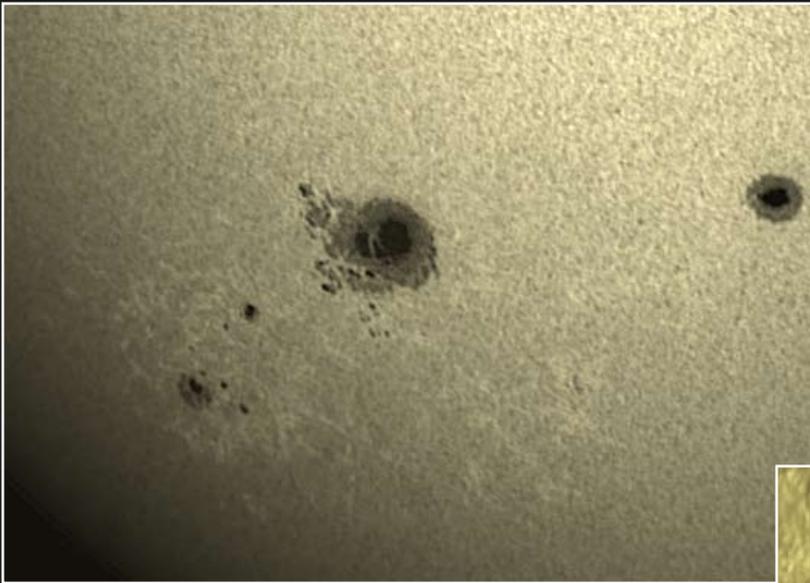




Le Soleil du 26 novembre 2020 - Canon EOS 70D, téléobjectif 500 mm et filtre Astrosolar  
Courrières (62) - Patrick ROUSSEAU



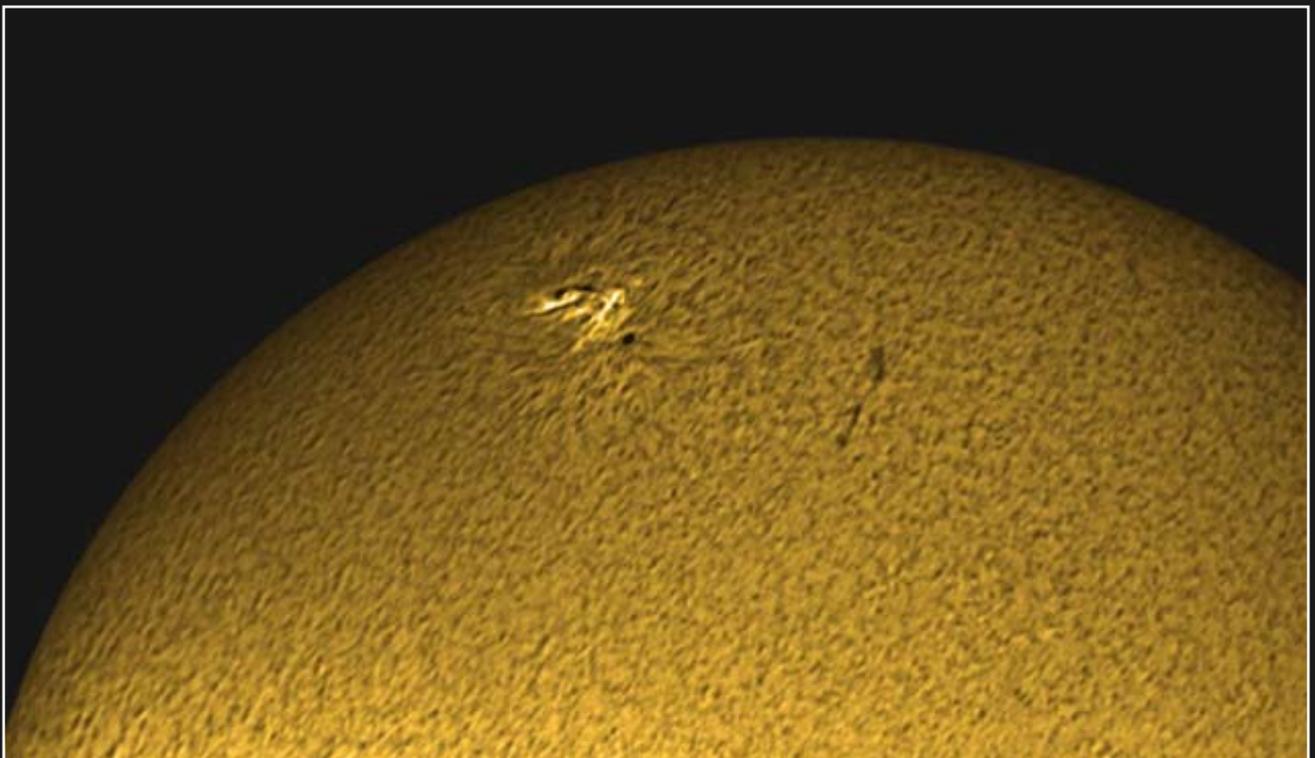
Vue rapprochée - Caméra DMK 21, hélioscope de Herschel et lunette Helios 150/1200  
28 novembre 2020 - Courrières (62) - Patrick ROUSSEAU



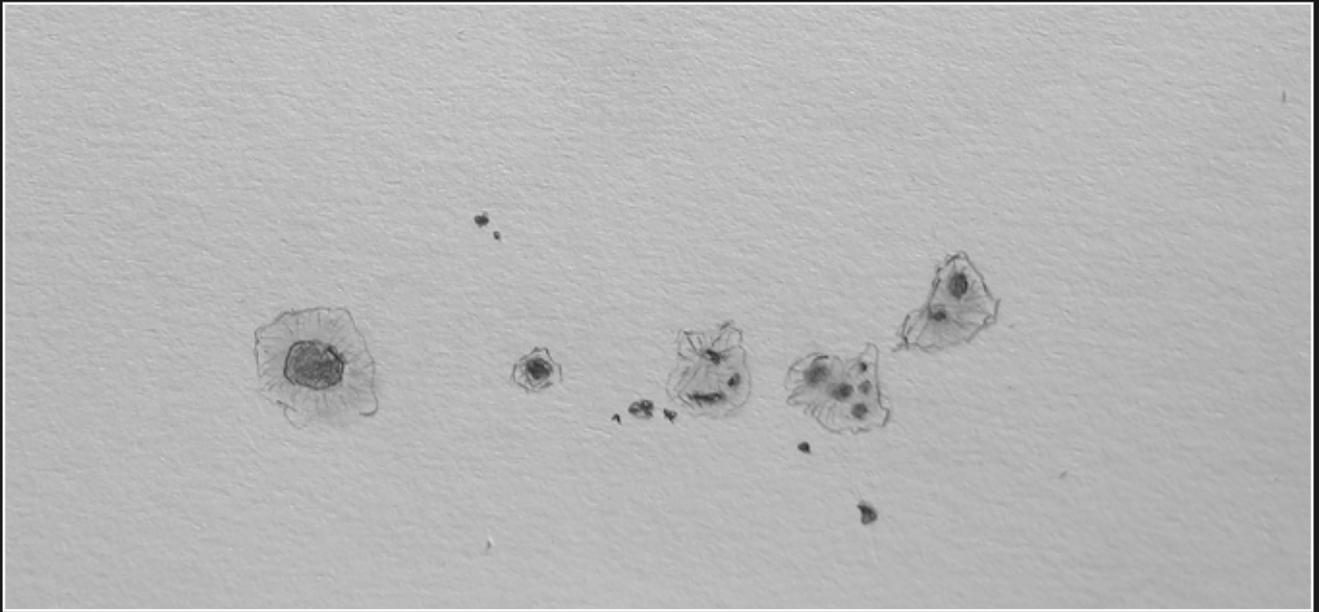
Activité solaire du 26 novembre 2020 (ci-dessus)  
Gros plan sur une tache solaire le 28 novembre (ci-contre)

Caméra DMK 21, helioscope et lunette Helios 150/1200

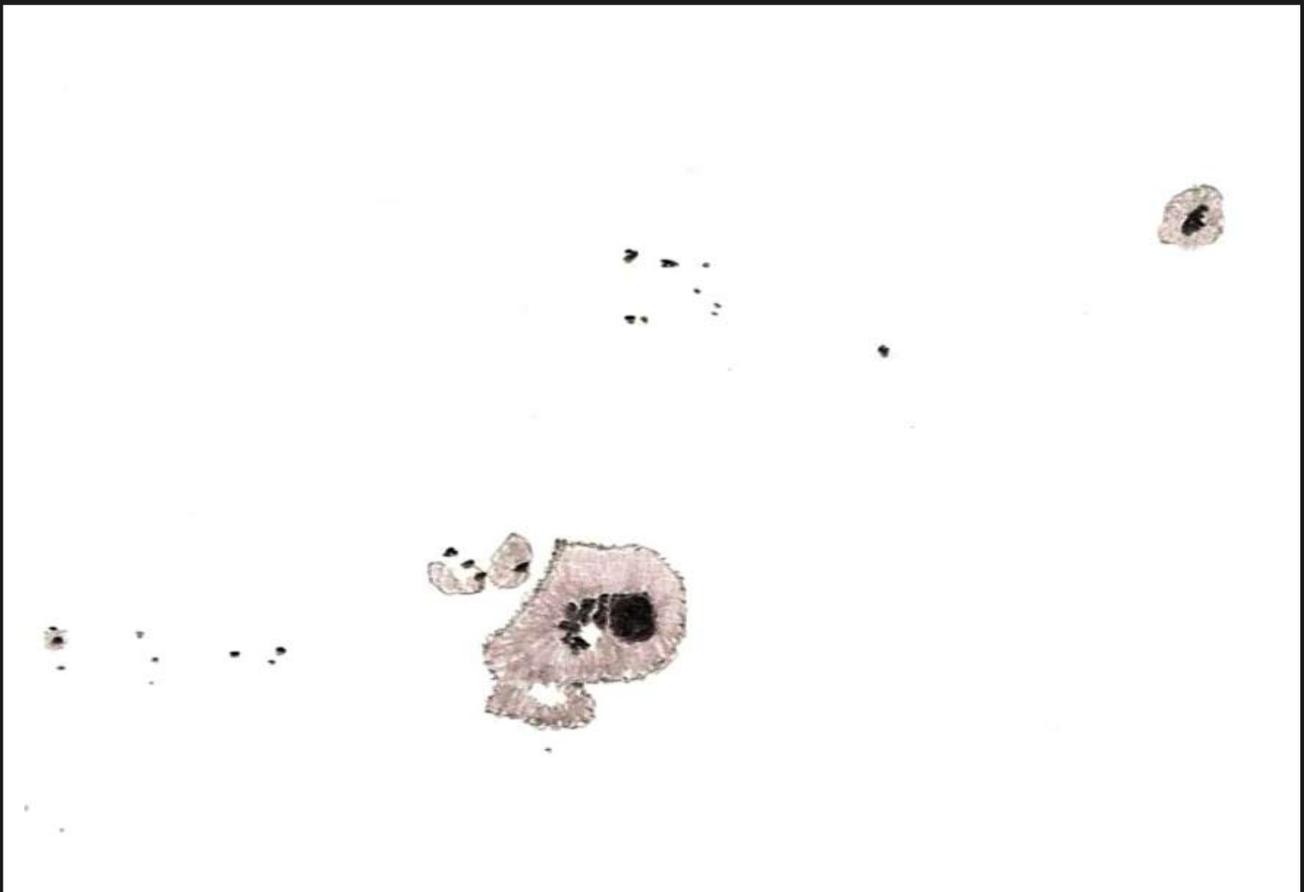
Courrières (62) - Patrick ROUSSEAU



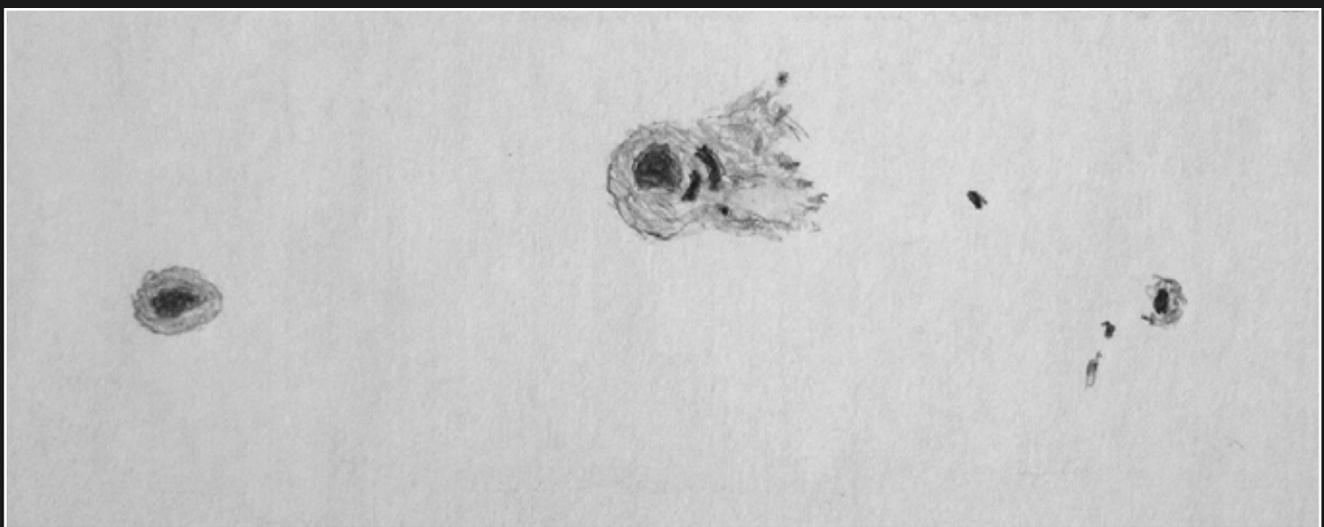
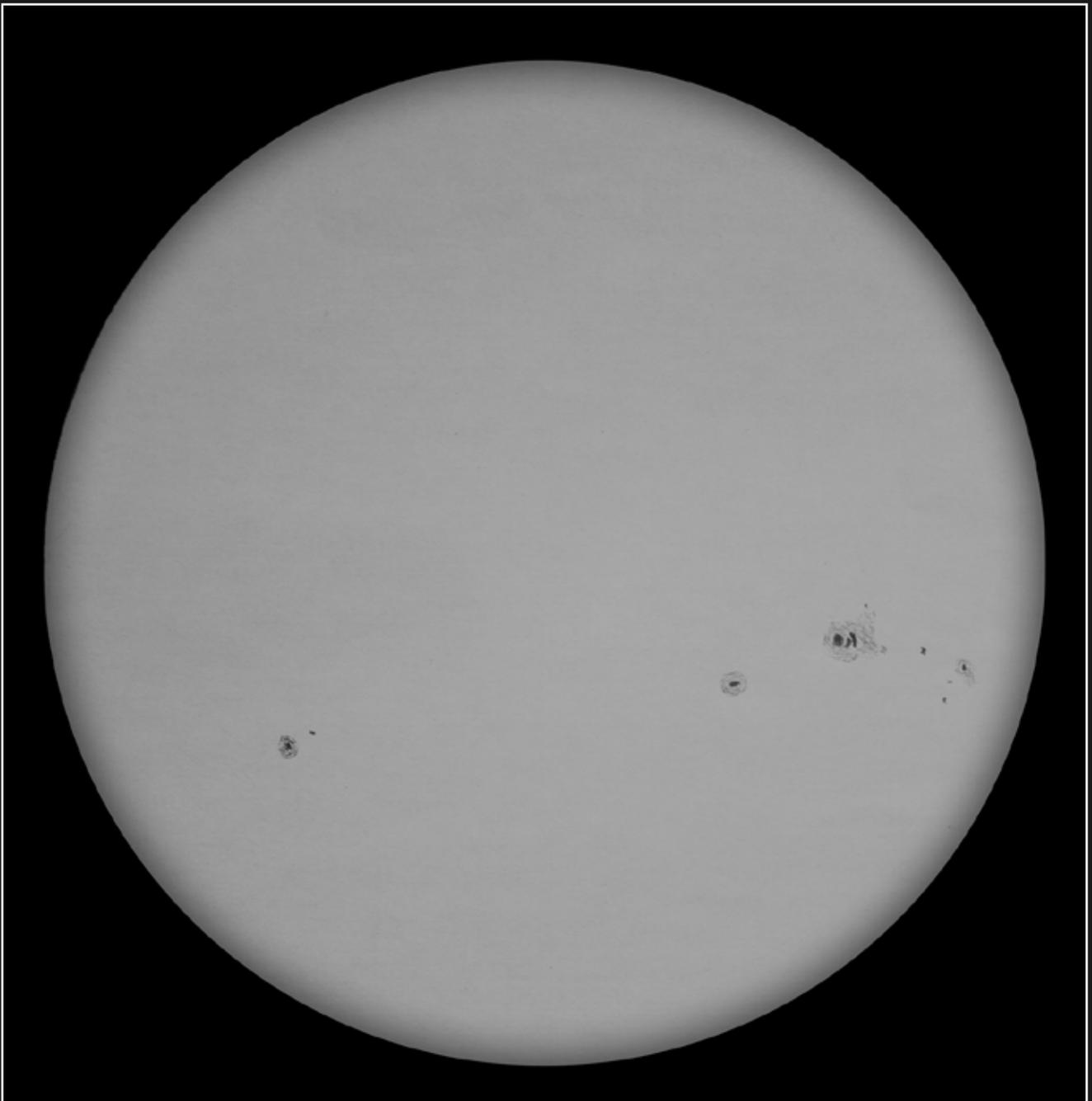
Le Soleil en H $\alpha$  - Caméra DMK 21 et Lunt 60 B1200 H $\alpha$   
5 novembre 2020 - Courrières (62) - Patrick ROUSSEAU



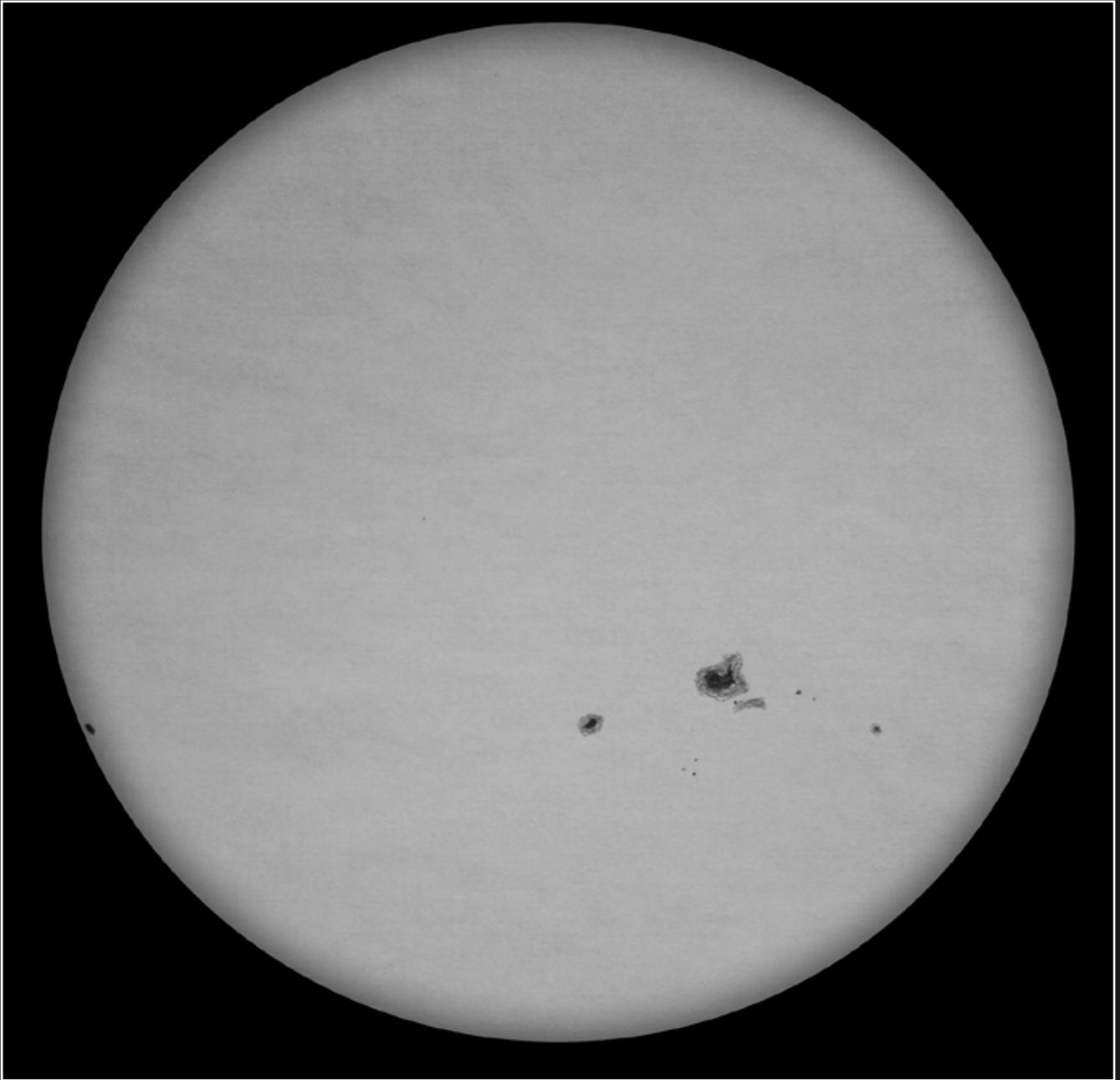
Activité solaire du 9 novembre 2020 - Oculaire 12.5 mm, lunette Helios 150/1200, filtre Astrosolar Courrières (62) - Patrick ROUSSEAU



Activité solaire du 28 novembre 2020 - Oculaire 10mm, lunette 60/800 et filtre solaire pleine ouverture Vitry-en-Artois (62) - Michel PRUVOST



Activité solaire du 26 novembre 2020 - Dessin à l'oculaire Ethos 13 (en haut), Ethos 8 (en bas), lunette Orion 80ED et filtre solaire pleine ouverture - Wancourt (62) - Simon LERICQUE



Activité solaire du 28 novembre 2020 - Dessin à l'oculaire Ethos 13 (en haut), Ethos 8 (en bas), lunette Orion 80ED et filtre solaire pleine ouverture - Wancourt (62) - Simon LERICQUE

# Dessins de Valdrôme



Un dernier coup d'oeil sur Neowise

Oculaire Ethos 21 et Dobson  
400/1800

14 août 2020 - Valdrôme (26)

Simon LERICQUE

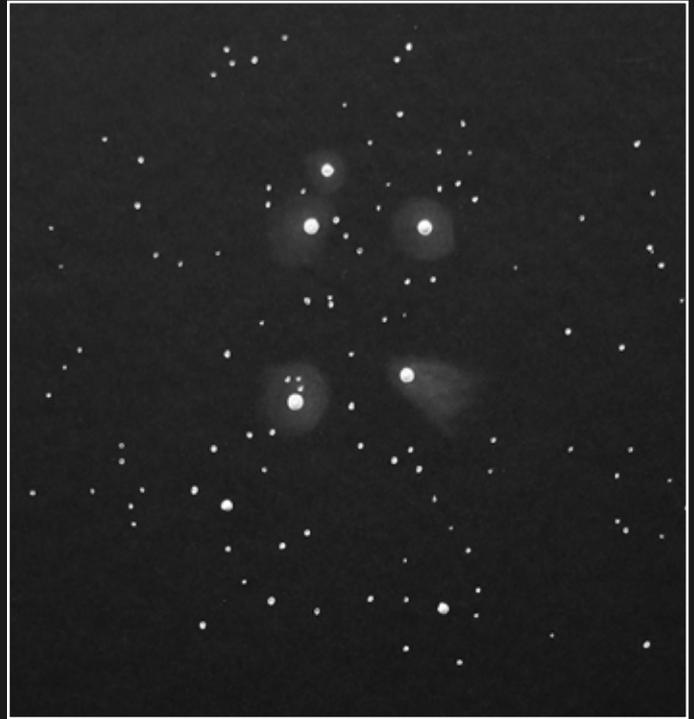
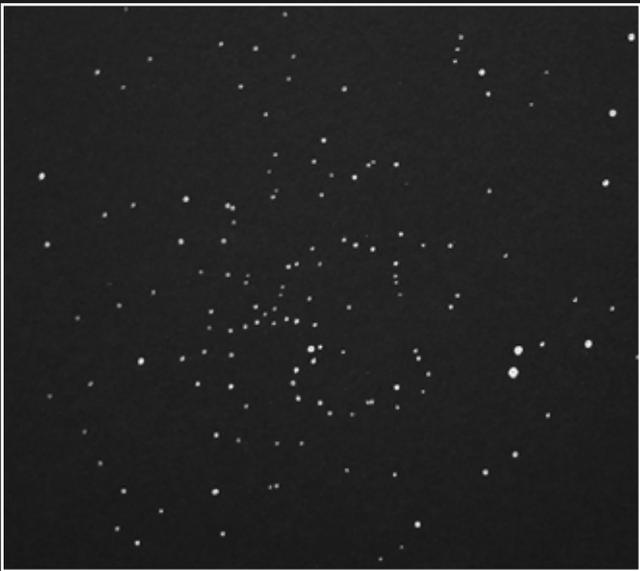
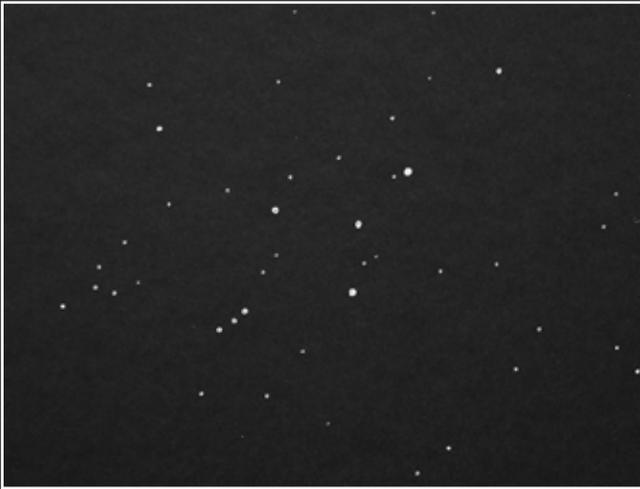


Déplacement de la planète naine Pluton

Oculaire Ethos 13 mm et Dobson  
400/1800

14 et 20 août 2020 - Valdrôme (26)

Simon LERICQUE



Dessins réalisés aux jumelles 25x100

En haut à gauche : l'astérisme de la Fusée - 14/08/20

Ci-dessus : l'amas des Pléiades - M45 - 18/08/20

Ci-contre : l'amas ouvert NGC 752 - 20/08/20

Simon LERICQUE



La nébuleuse de la Lagune M8 et la nébuleuse Trifide M20 - Oculaire Ethos 13 et Dobson 400/1800  
15 et 20 août 2020 - Valdrôme (26) - Simon LERICQUE



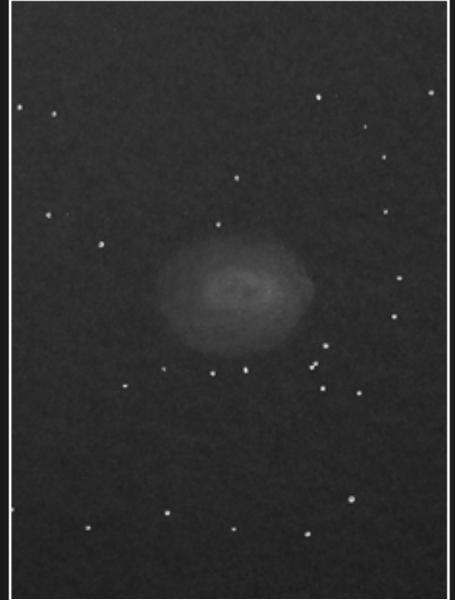
La grande dentelle du Cygne - NGC 6992 - Oculaire Lanthanum 17 mm et Dobson 400/1800  
15 août 2020 - Valdrôme (26) - Michel PRUVOST



IC 10



NGC 147



NGC 185

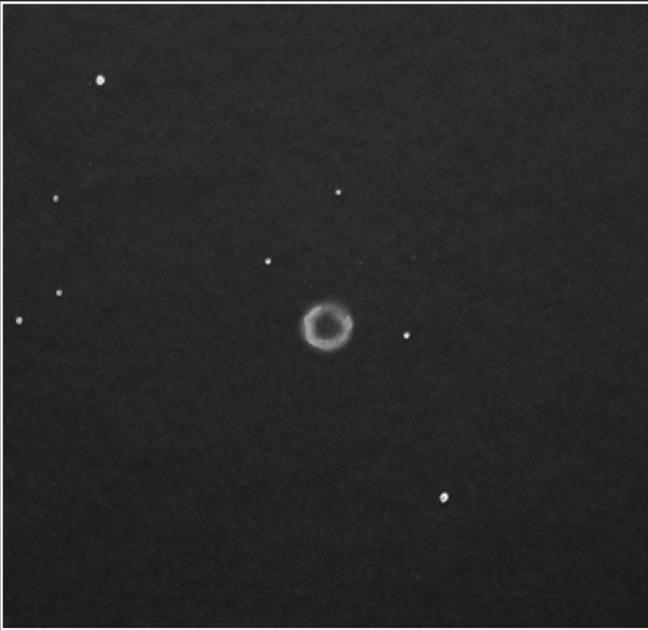
Galaxies de Cassiopée

Oculaire Ethos 21 et Dobson 400/1800 - 18 août 2020 - Valdrôme (26) - Simon LERICQUE



La nébuleuse planétaire Helix - NGC 7293

Oculaire Ethos 13 et Dobson 400/1800 - 14 août 2020 - Valdrôme (26) - Simon LERICQUE



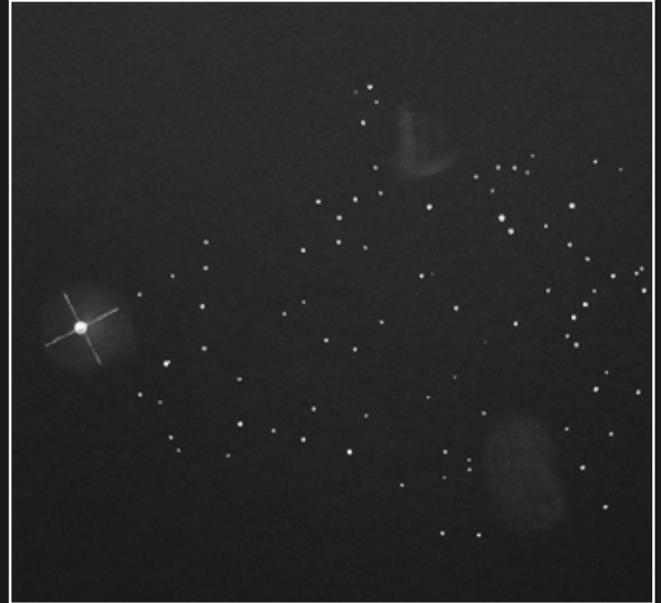
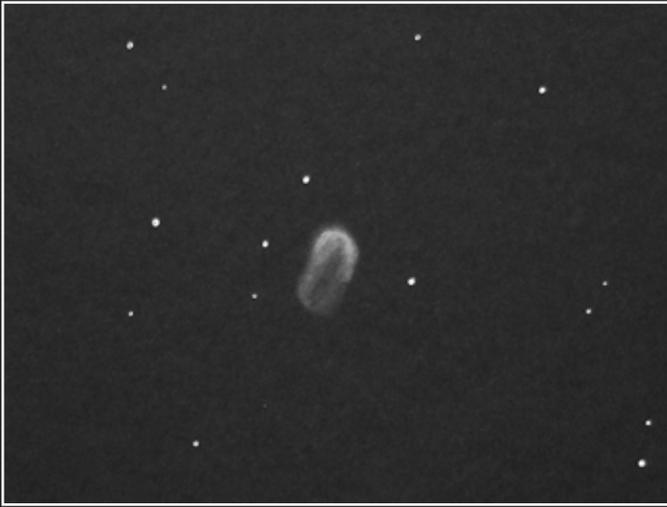
La nébuleuse planétaire NGC 6369  
 Oculaire Ethos 4.7 mm et Dobson 400/1800  
 18 août 2020 - Valdrôme (26)  
 Simon LERICQUE



La nébuleuse planétaire du Crâne - NGC 246  
 Oculaire Ethos 8 mm et Dobson 400/1800  
 18 août 2020 - Valdrôme (26)  
 Simon LERICQUE



La nébuleuse planétaire Jones 1  
 Oculaire Ethos 13 mm et Dobson 400/1800  
 14 août 2020 - Valdrôme (26)  
 Simon LERICQUE



Nébuleuses dessinées à Valdrôme (26) au Dobson 400

En haut à gauche : Sharpless 2-71 - Ethos 13 - 14/08/20

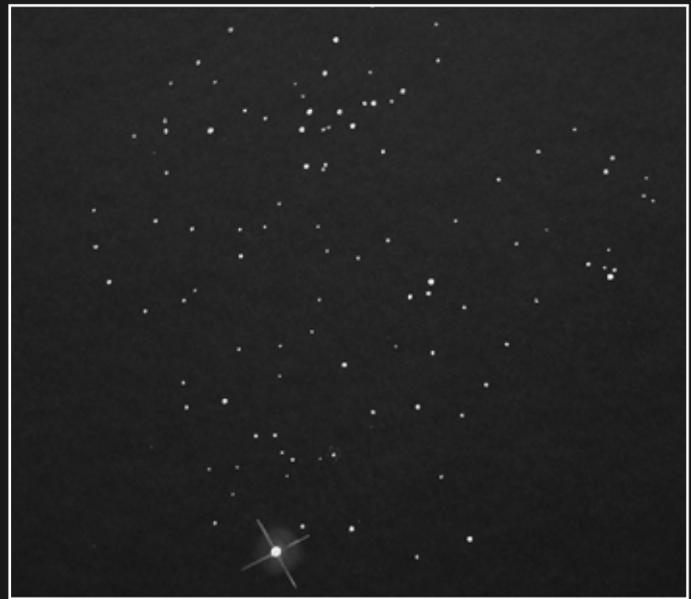
Ci-dessus : IC 59 et IC 63 - Ethos 21 - 18/08/20

Ci-contre : NGC 6914 A et C - Ethos 13 - 18/08/20

Simon LERICQUE



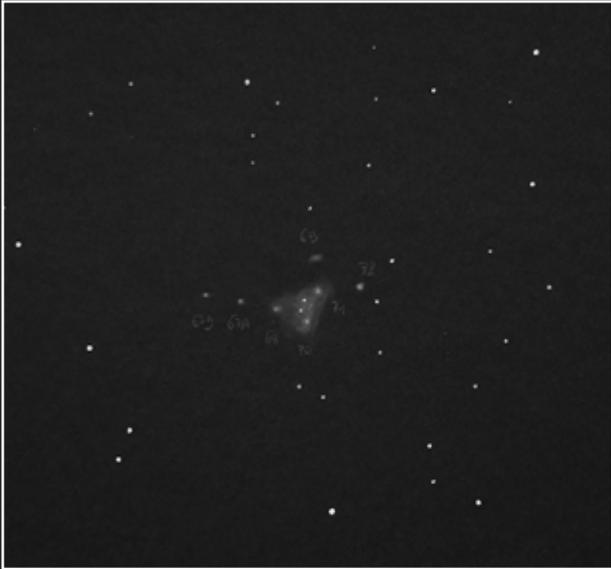
L'amas ouvert Trumpler 33



L'amas ouvert Bakhatova 2

Oculaire Ethos 21 mm et Dobson 400/1800  
14 et 18 août 2020 - Valdrôme (26) - Simon LERICQUE

Diverses galaxies au Dobson 400 dessinées sous le ciel de Valdrôme (26) - Simon LERICQUE



NGC 70 and co - Ethos 8 - 14/08/20



NGC 247 - Ethos 13 - 18/08/20



NGC 672 et IC 1727 - Ethos 13 - 19/08/20



NGC 7232 et 7239 - Ethos 13 - 14/08/20



NGC 5929 - Ethos 8 - 15/08/20



NGC 6907 - Ethos 13 - 18/08/20

# Quelques gouttes d'eau



Bel éventail - Canon EOS 70D, objectif Canon 18-135 - Avril 2020  
Courrières (62) - Patrick ROUSSEAU



Arc-en-ciel et arcs surnuméraire - Canon EOS 7D et téléobjectif Canon 70-300  
12 avril 2020 - Wancourt (62) - Simon LERICQUE



Arc-en-ciel lumineux et coloré - Canon EOS 7D et téléobjectif Canon 70-300  
12 avril 2020 - Wancourt (62) - Simon LERICQUE



Arc-en-ciel primaire et arc-en-ciel secondaire - Canon EOS 7D et téléobjectif Canon 35 mm  
12 avril 2020 - Wancourt (62) - Simon LERICQUE

# Encore plus...



## Astronomie solaire

*Sous la direction de Christian Villadrich*

Chez Axilone, vous le savez, on ne fait pas les choses à la moitié... Déjà éditeur (entre autres) d'Astrodessin, la bible francophone sur le dessin astronomique et d'Astroplanètes, voici maintenant *Astronomie Solaire*, un pavé de 400 pages dédié à notre étoile... Après un rappel sur l'histoire et la compréhension des mécanismes solaires, les chapitres

d'astronomie pratique écrits par les plus grands spécialistes de leur domaine se succèdent : les réglages de l'instrument, l'acquisition, l'imagerie de la photosphère, les longueurs d'ondes Ha ou CaK, l'utilisation d'un coronographe ou d'un instrument radio. Complet et évidemment richement et spectaculairement illustré, cet *Astronomie Solaire* est à conseiller à quiconque s'intéresse de près ou de loin à ce domaine particulier de l'astronomie d'amateurs.



## L'astronomie au féminin

*par Yaël Nazé*

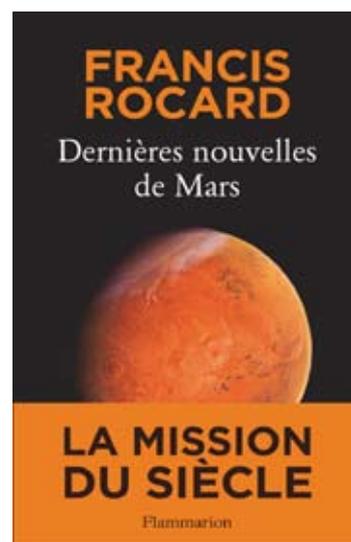
Jocelyn Bell, Margaret Burbidge, Carolyn Shoemaker, Vera Rubin... Il n'y a pas qu'Edmée Chandon évidemment. D'autres femmes ont marqué l'histoire de l'astronomie grâce à des découvertes remarquables. L'astrophysicienne, et grande vulgarisatrice des sciences, Yaël Nazé raconte avec passion le destin et le parcours scientifiques de ces astronomes méconnus.



## La recherche de vie extraterrestre

*par Florence Raulin Cerceau*

Un petit livre sympathique, certes vite lu mais qui va à l'essentiel. À travers une quarantaine de pages, la spécialiste en exobiologie Florence Raulin Cerceau retrace l'histoire de la recherche de vie ailleurs que sur Terre... Des théories philosophiques antiques à la recherche, très actuelle, des exoplanètes de type terrestre, tout y passe.



## Dernières nouvelles de Mars

*Par Francis Rocard*

Avec ce texte qui va à l'essentiel, l'astrophysicien Francis Rocard, grand spécialiste de Mars, fait le point sur l'exploration de la planète rouge. Chose on ne peut plus salutaire par les temps qui courent, l'auteur détaille également les difficultés monumentales qu'il reste à résoudre avant qu'une mission habitée ne prenne la direction de notre planète voisine. Loin des discours sensationnalistes qui fleurissent dans certains médias.