

numéro 83

décembre 2018

[www.albireo78.com](http://www.albireo78.com)

*Albireo*<sup>78</sup>

# L'ALBIREOSCOPE

*le James Webb Space Telescope*

*les RCE 2018*

*Sadr Cheli*

# en couverture



## **NGC7293, Hélix**

**Instrument** : Lunette 127mm

**Image** : Ha (56x10min), OIII (81x10min),  
SII (50x10min), L (50x10min)  
R (50x10min), V (50x10min), B (50x10min)

**Total** : 64h 30

**Date** : août 2018

**Lieu** : Chili

**Constellation** : Verseau

**Distance** : 700 al

**diamètre** : 6 al

**Diamètre apparent** : 25' (Lune = 32')

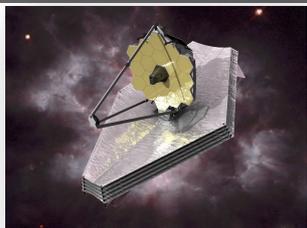
**Magnitude** : 7,6

**Traitement** : PixInsight et Photoshop

**par Nicolas**

# Sommaire

4



## le JWST

Le successeur de Hubble, ou pas... *lionel*

10

## les RCE 2018

11<sup>e</sup> édition des Rencontres du Ciel et de l'Es-  
pace : ce qu'il faut en retenir...



26



## C'est arrivé ce jour-là...

Des évènements en relation avec le monde  
de l'astronomie qui se sont déroulés en  
décembre 1868, 1788, etc...

32

## le Village des Sciences *Philippe*

Un stand, de belles photos, des journaux,  
une horloge solaire et la pétanque  
d'Einstein...



34



## Sadr Espagne

*Julien*

Récit de l'installation d'un nouvel instru-  
ment piloté à distance...

# JWST

## Le futur télescope spatial

*Lionel*



2002 pour devenir le James Webb Space Telescope, du nom de l'administrateur de la NASA de 1961 à 1968. En 1989, avant même le lancement du télescope spatial Hubble qui a eu lieu en 1990, il était prévu que la relève s'effectuerait en 2005. L'utilisation de Hubble a été prolongée à plusieurs reprises, et il est maintenant question que son successeur ne prenne son envol qu'en mars 2021 à bord d'une fusée Ariane 5. Le futur télescope spatial est en fait davantage le successeur de Spitzer que de Hubble. Comme Spitzer, il observera le ciel dans les longueurs d'ondes qui couvrent les infrarouges, proches et moyens, alors que le téles-

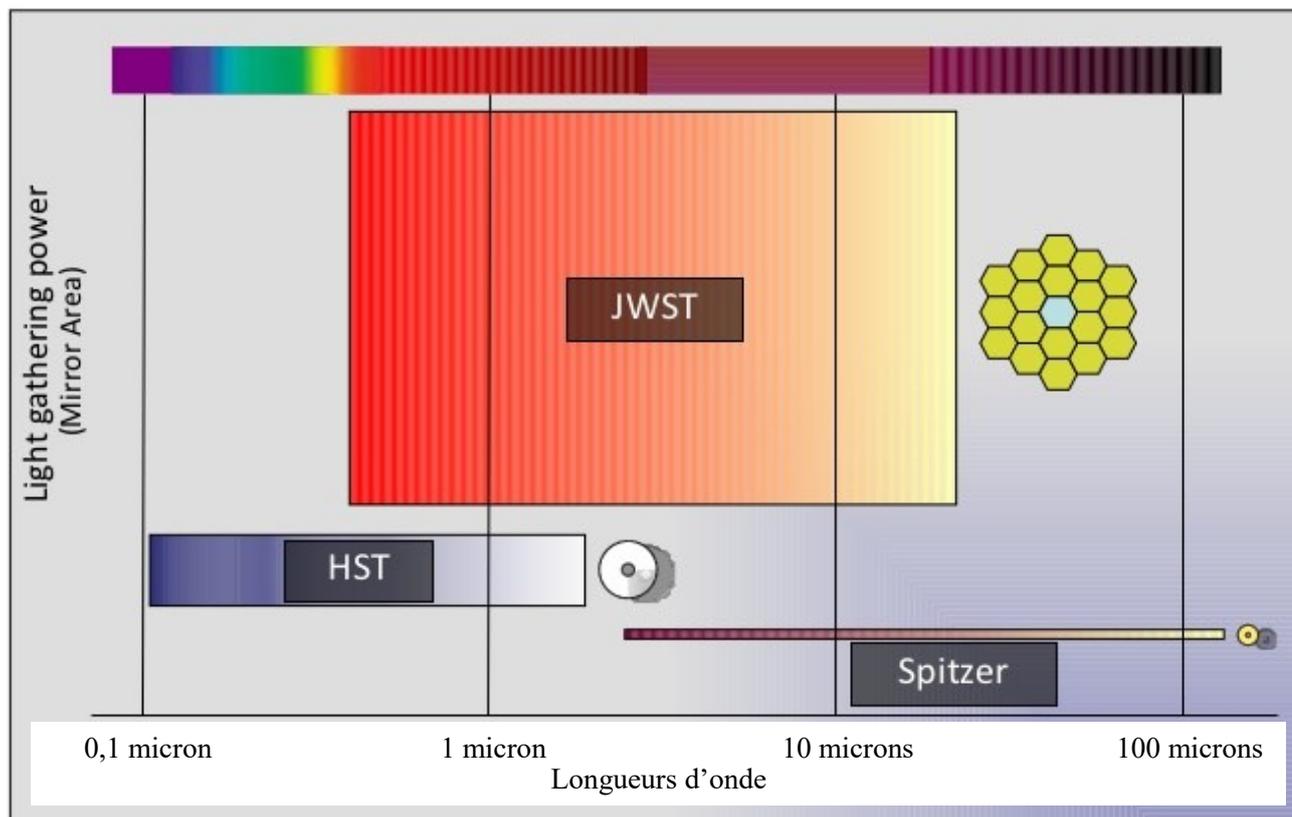
A l'origine, il s'appelait le NGST pour « Next Generation Space Telescope ». Il a changé de nom en

### Le JWST est le successeur de Spitzer pas de Hubble...

cope Hubble observe le ciel dans le domaine visible et dans le proche infrarouge. Dès la conception du JWST, on savait qu'il fallait réaliser un instrument pour observer à des longueurs d'ondes plus grandes que ce que fait Hubble. Avec ses 2,4 m de diamètre, le télescope Hubble est capable de voir des galaxies à près de 13 milliards d'années-lumière, donc des galaxies qui se sont formées seulement 700 millions d'années après le Big Bang. Un autre télescope, plus gros que Hubble, qui observerait lui aussi

dans le visible, verrait ces mêmes galaxies avec plus de détails, mais il serait incapable de voir des galaxies qui se seraient formées encore plus tôt après le Big Bang, car la lumière de ces galaxies est décalée vers des longueurs d'ondes plus grandes, leur lumière se trouve essentiellement dans les longueurs d'ondes de l'infrarouge (voir encadré). Voilà pourquoi, avec ses 6,5 m de dia-

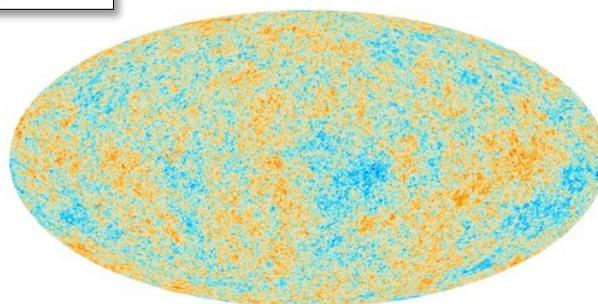
## The James Webb Space Telescope



*Comparaison entre le télescope Hubble (2,4 m), le JWST (6,5 m) et Spitzer (0,85 m).*

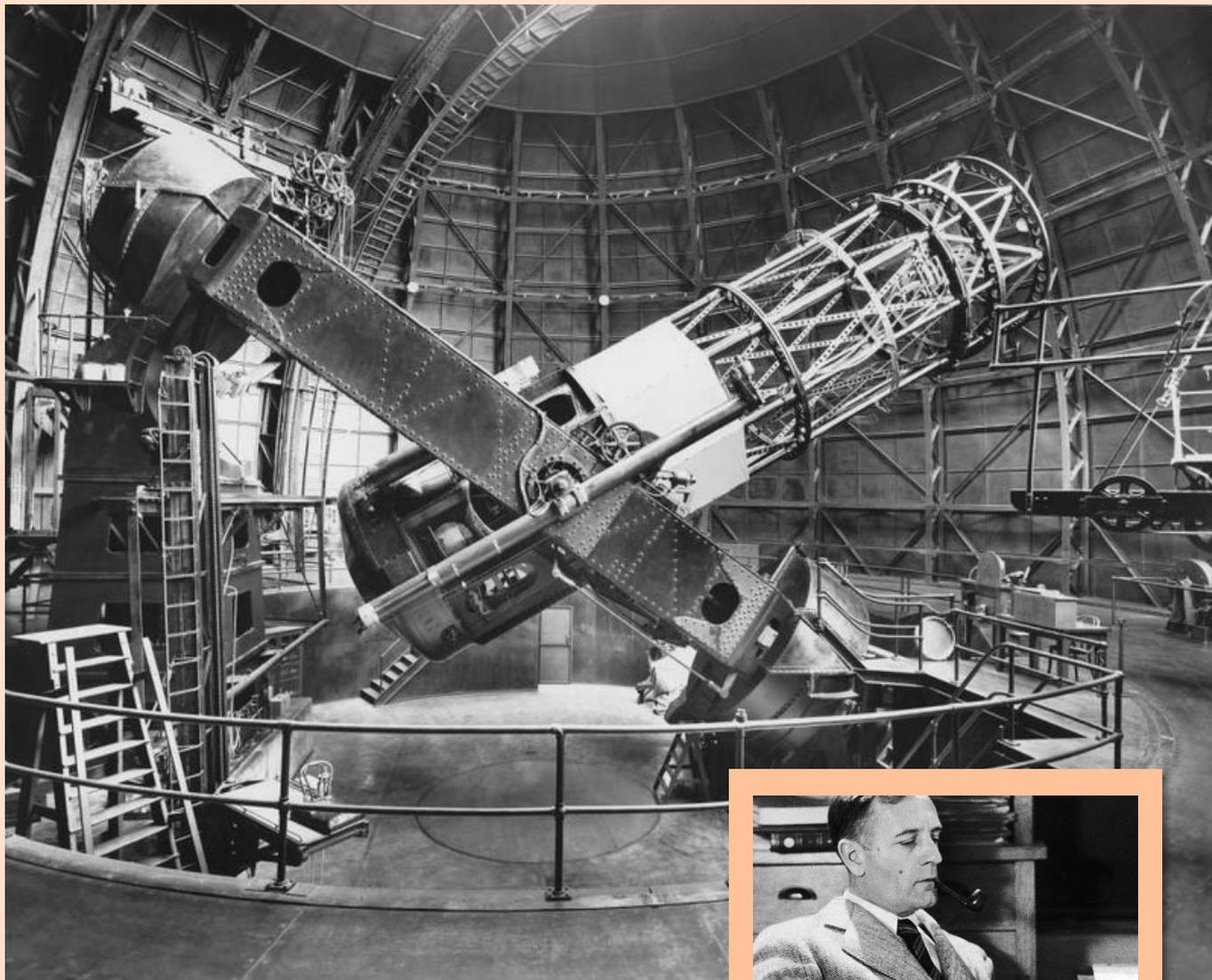
*Sur l'axe vertical, la capacité à collecter la lumière  
Sur l'axe horizontal, les domaines de longueur d'onde  
JWST recouvre plutôt la gamme de longueur d'onde de Spitzer*

mètre, le JWST sera non seulement capable de capter plus de lumière en provenance des galaxies lointaines, mais il sera surtout capable de voir celles qui se sont formées encore plus tôt : on espère remonter 300 millions d'années après le Big Bang. On veut trouver la réponse à la question fatidique : qui des étoiles ou des galaxies se sont formées en premier ? Est-ce que la matière s'est condensée pour former des étoiles qui se sont regroupées pour former des galaxies, ou alors la matière s'est d'abord condensée en structures plus grandes, les galaxies, qui se sont scindées en étoiles ? A ce stade des observations, un autre objectif du futur télescope spatial est de comprendre comment l'Univers, qui à l'origine était extrême-



*Une image du fond diffus cosmologique.  
C'est la toute première lumière de l'Univers. L'écart entre les parties bleues (les moins denses) et les parties rouges (les plus denses) n'est que de 1/100 000. 380 000 ans après le Big Bang, l'Univers était très homogène...*

## Le redshift ou décalage vers le rouge...

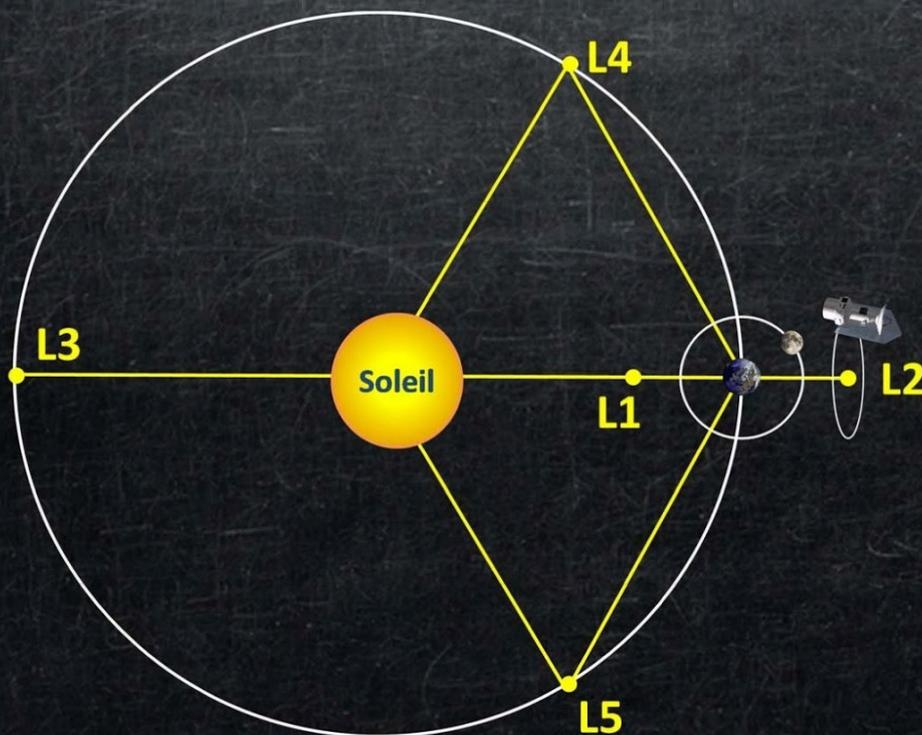


En 1923-1924, Edwin Hubble observe, avec le télescope Hooker de 2,54 m, ce qu'on appelait sous le terme générique de « les nébuleuses ». Il découvre que la plupart de ces nébuleuses ne sont même pas dans notre Galaxie, ce sont des galaxies à part entière. Il remarque également que, plus elles sont éloignées, plus elles s'éloignent vite. C'est ce qu'on appelle « la loi de Hubble » qui permet de déterminer la distance d'une galaxie à partir de sa vitesse de fuite qu'il énonce en 1929.

En combinant la loi de Hubble avec l'effet Doppler qui énonce que lorsqu'une source se déplace, le rayonnement qu'elle émet (visible, sonore....) est décalé vers les grandes longueurs d'ondes si elle s'éloigne, ou décalé

vers les courtes longueurs d'ondes si elle se rapproche, on en déduit que la lumière émise par les galaxies lointaines est fortement décalée vers les grandes longueurs d'ondes ; elles ne sont même plus observables aux longueurs d'ondes du domaine visible, il faut les observer en infrarouge.

## Les points de Lagrange



*Les points de Lagrange (du nom du mathématicien français), sont des positions particulières dans un système à 2 corps : Terre-Soleil, Terre-Lune...*

*Les seuls points utilisés pour les missions spatiales sont les points L1 pour toutes les sondes d'observation du soleil et L2 pour toutes celles qui doivent s'en cacher...*

donc pas exposé au rayonnement du soleil. Mais malgré cela, il devra être équipé d'un bouclier thermique composé de 5 feuillets pour abaisser encore la température

du miroir et des instruments. A l'arrière du bouclier thermique, la température avoisinera les  $-170^{\circ}\text{C}$ . Mais cela ne suffit toujours pas pour les instruments qui seront équipés d'un système de réfrigération actif, un cryostat pour abaisser leur température à  $-233^{\circ}\text{C}$  pour le spectromètre infrarouge NearSpec, et à  $-267^{\circ}\text{C}$  pour l'imageur. La durée de la mission est liée à la quantité de liquide cryogénique utilisée pour refroidir les instruments, et à la quantité d'ergols nécessaire pour maintenir le télescope au point de Lagrange, avec des corrections prévues toutes les 3 semaines. La mission du JWST est prévue pour durer entre 5 et 10 ans.

ment homogène, a pu former les structures qu'on voit maintenant dans le ciel, à savoir, les galaxies et les amas de galaxies qui structurent un univers devenu extrêmement hétérogène. Mais l'observation du rayonnement infrarouge impose de nombreuses contraintes. A ces longueurs d'ondes, dans l'espace proche, on observe l'univers froid : les disques de poussières autour des étoiles, les exoplanètes qui réémettent le rayonnement de leur étoile. Pour mesurer ces faibles rayonnements thermiques, il faut que le télescope lui-même ne soit pas une source de chaleur qui nuise aux observations. Il sera donc envoyé sur une orbite à 1,5 millions de km de la Terre au point de Lagrange L2. A l'ombre de la Terre, le soleil sera en perpétuelle éclipse totale, le télescope ne sera

### Un décollage en 2021 avec Ariane 5

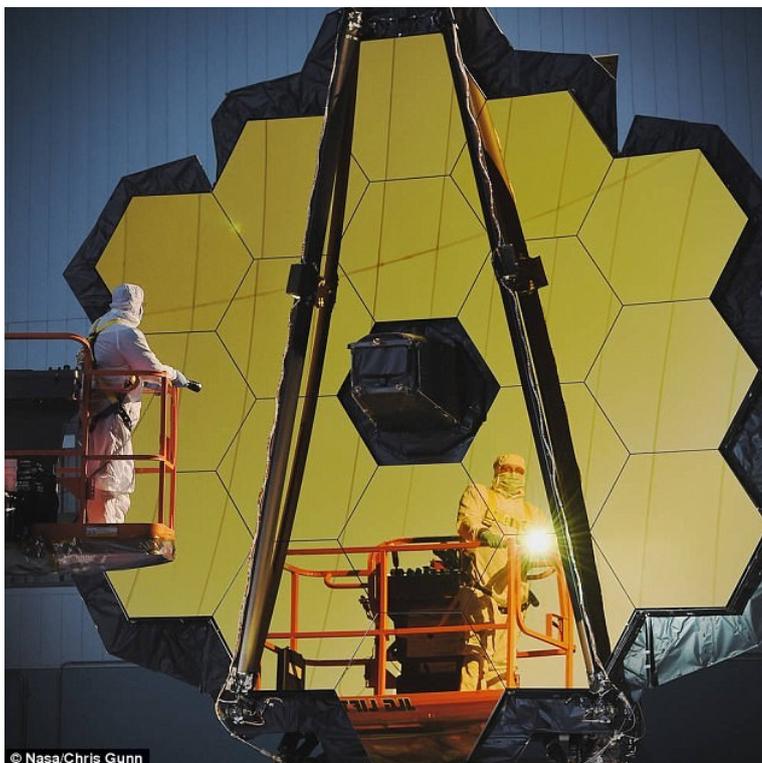
Pour entrer dans la coiffe de la fusée Ariane 5, le télescope est plié astucieusement, mais tout devra se déployer dans l'espace. Avec un encombrement de 22 m x 14 m, le JWST est un gros télescope de plus de 6 tonnes. Son miroir primaire est composé de 18 hexagones de 1,30 m en Béryllium recouverts d'une fine couche d'or, pour réfléchir les infrarouges, et protégés par une couche de verre.

### Les exoplanètes en détails

En plus de l'Univers lointain, le JWST aura pour mission d'étudier les exoplanètes, en particulier, la composition de leur atmosphère. Alors qu'en lumière visible, les planètes sont dix-mille fois moins lumineuses que leur étoile, ce qui rend leur détection directe très difficile, dans le rayonnement infrarouge, la différence de luminosité entre l'étoile et une planète n'est que de 400. Avec un masque qui agit comme un coronographe pour masquer la lumière de l'étoile, le JWST sera capable de « voir » les exoplanètes en détails. La lumière sera même suffisante pour étudier le spectre de leurs atmosphères et en déduire la composition chimique mais il sera également capable d'identifier les biosignatures, les indices de présence de molécules liées à la vie. Le spectre des atmosphères des planètes permettra aussi de faire un peu de météorologie avec l'étude des vents.

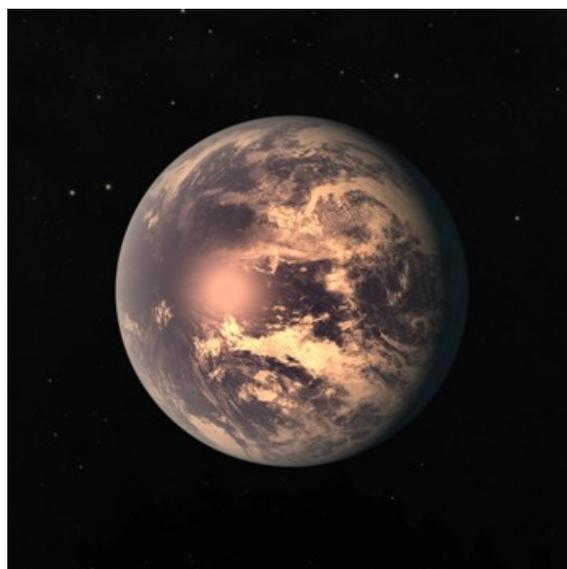
### Hubble n'aura peut être pas les moyens d'attendre son successeur

Le 5 octobre dernier, l'un des trois gyroscopes qui permettent au télescope de pointer précisément une région de l'espace est tombé en panne, et le gyroscope de secours n'a pas fonctionné correctement. Après une calibration, Hubble doit à nouveau fonctionner avec trois gyroscopes. Sur les six gyroscopes installés par les astronautes en 2009, il n'en reste plus que trois en service, et les ingénieurs assurent que le télescope spatial sera encore capable de fonctionner avec un seul gyroscope. Mais ces signes de faiblesse laissent à penser que Hubble ne sera peut-être plus opérationnel bien longtemps, et qu'en attendant la mise en service du JWST, la communauté des astronomes



© Nasa/Chris Gunn

devra se passer, pour un moment, d'un outil magnifique pour explorer l'Univers...

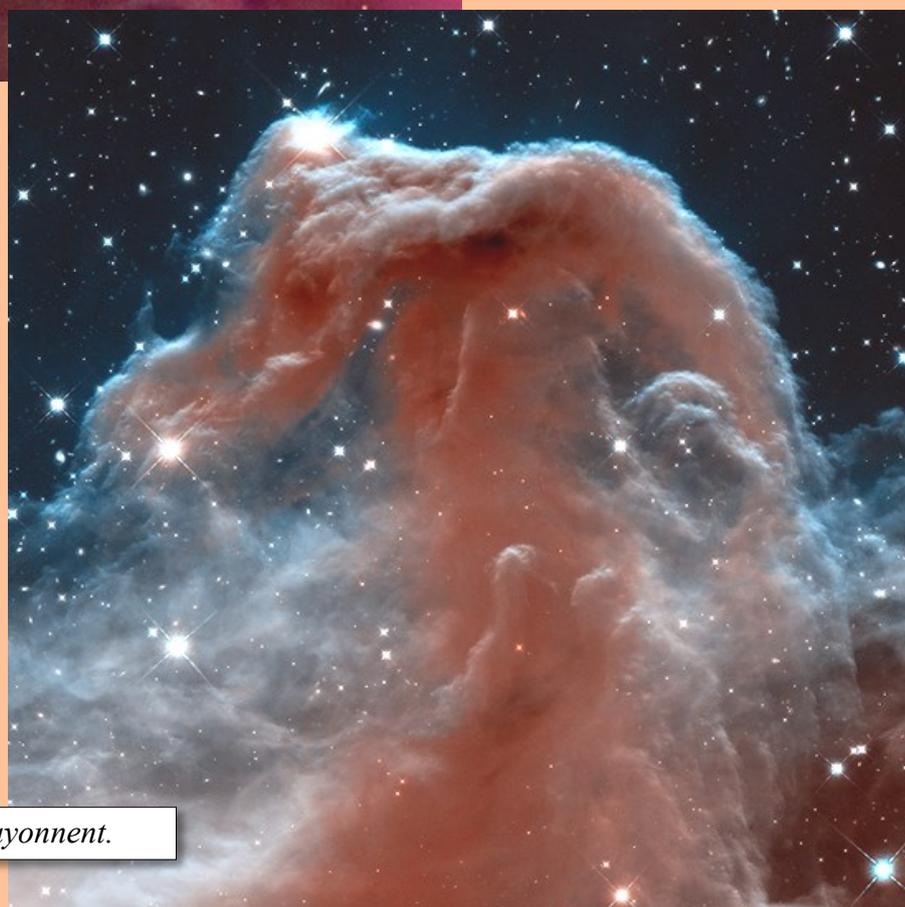


*Une exoplanète comme Trappist-1e, sera une des cibles de prédilection du JWST.*



*La nébuleuse de la tête de cheval dans la constellation d'Orion*

*Dans le domaine visible, les poussières absorbent la lumière des étoiles.*



*En infrarouge, les poussières rayonnent.*



Je n'ai pas résisté au plaisir de me glisser dans le scaphandre de Neil Amstrong pour vous raconter ma journée du vendredi 2 novembre 2018 à la Cité des Sciences. Je suis parti de chez moi de bon matin pour être sûr d'être à l'heure, et assister à la première grande conférence de la journée donnée à l'amphithéâtre Gaston Berger : « Sursauts gamma et ondes gravitationnelles », par Frédéric Daigne. Elle sera suivie à 11h45 par celle de Pierre Thomas : « La géologie de terrain par procuration avec les robots martiens ». Un beau programme pour commencer la journée.

Les vacances de la Toussaint avaient fait le ménage sur la route et je suis arrivé en avance mais il y avait déjà beaucoup de monde qui attendait l'ouverture devant les portes de la Cité des Sciences ; les opérations de sécurité à l'entrée ne permettaient pas d'espérer un écoulement rapide du flot des visiteurs, très nombreux en cette période mais, après ce goulot d'étranglement, j'ai rattrapé une autre file d'attente au sous-sol, celle qui donnait accès vraiment aux « rencontres » ; au bout la file se tenait Lionel, que j'ai rejoint ; ses compagnes Maguy et Christiane avaient préféré faire la causette ailleurs... Encore un quart d'heure d'attente, plus agréable et au chaud cette fois, et c'était la ruée des astronomes vers



les divers stands, et les salles de conférence. Beaucoup de monde en effet, et quelques difficultés à se faufiler dans les allées... Mes dernières « rencontres » remontent à 2014 ; comme le temps passe... En 2016, je n'y avais pas participé. Aussi, j'ai trouvé que l'affluence était nettement plus importante. Une disposition différente, plus de matériel exposé, plus de « gros » télescopes mais peu de place donnée semble-t-il aux centres de recherches (ex : CEA, CNRS, CNES,

ESA...), hormis un petit stand « Cité de l'espace de Toulouse », où j'ai piqué mon scaphandre..

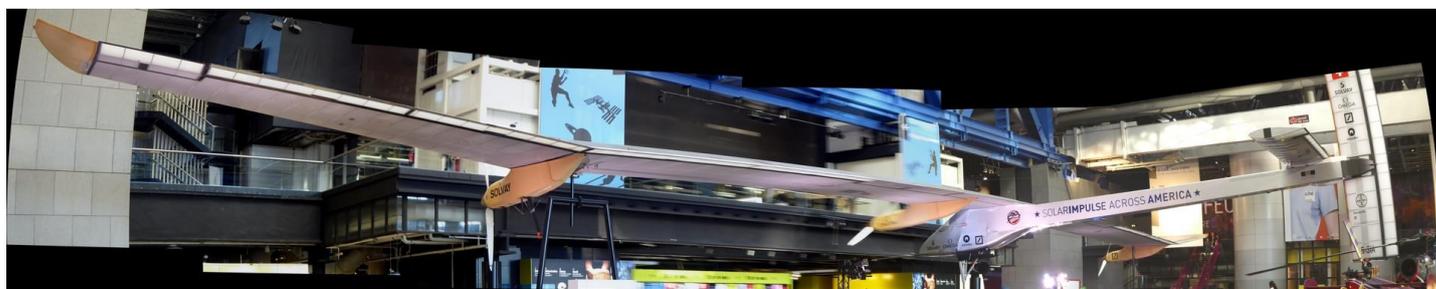
La matinée, je l'ai donc passée avec ces deux conférences indiquées auparavant : des sujets bien intéressants avec des orateurs pédagogues, qui connaissaient bien leur sujet. J'ai pris des photos et enregistré la conférence sur mon smartphone, mais ce sera peut-être un peu difficile de réécouter correctement car la sono n'est pas le point fort des conférences, hélas, et en plus, on a laissé les projecteurs éblouir les spectateurs, et l'écran. A l'époque où Brahic faisait encore ses conférences, il râlait toujours sur l'éclairage désastreux de la salle : cela ne s'améliore donc pas.

Mais je pense pouvoir vous retranscrire dans le prochain journal au moins celle de Frédéric Daigne ; les sursauts gamma sont vraiment des événements astronomiques extraordinaires, d'une puissance faramineuse, et de plus, ça va de pair avec les ondes gravitationnelles qui nous donnent depuis peu une nouvelle vision de l'univers. Sorti de l'amphi Gaston Berger, l'estomac commençait à crier famine mais tout ce qui permettait de « casser la croûte » était encore pris d'assaut. Finalement, l'idéal est de venir avec son sandwich mais j'avais oublié cela. J'ai donc pris mon mal en patience car il fallait encore une fois faire la queue derrière des affamés comme moi...

L'après-midi était déjà bien commencée (15 h) que je sortais du resto et les conférences ne me tentaient plus trop ; j'ai fait une escapade vers la Cité des sciences pour voir un peu les nouveautés mais là aussi, du monde... trop de monde. J'ai toutefois fait une pause au stand du CNES sur les ballons et rencontré un ingénieur qui m'a donné des explications sur cet aspect, pas trop connu finalement mais bien utilisé, du trans-



copies... Mais j'ai trouvé intéressant le concept d'un instrument « léger », une lunette « Stellina » : optique de 80 mm, focale 400 mm mais pas d'oculaire ; on regarde sur sa tablette avec une application qui commande tout (capteur CMOS Sony 6,4 mégapixels) ; avec un beau ciel nocturne, cela donne des photos a priori correctes pour ces caractéristiques. Mais la facilité d'usage coûte tout de



port vers l'espace de divers instruments de mesure. Après avoir photographié Solar Impulse en panoramique car son envergure est vraiment importante, je suis redescendu au sous-sol regarder une dernière fois le matériel exposé dans les divers stands. Beaucoup de monde doit saliver devant ces magnifiques téles-

même 3000 euros, et les performances sont modestes. C'est fabriqué en France par Vaonis. La journée s'est terminée pour moi vers 17 heures, après avoir croisé rapidement Philippe et Jean-Paul en pleine discussion... astronomique, sûrement.

LE RENDEZ-VOUS  
ASTRONOMIQUE  
DE L'ANNÉE  
À NOTER SUR VOTRE AGENDA

*Lionel*

# LES RENCONTRES du ciel & de l'espace



1<sup>er</sup>, 2 ET 3  
NOVEMBRE  
2018

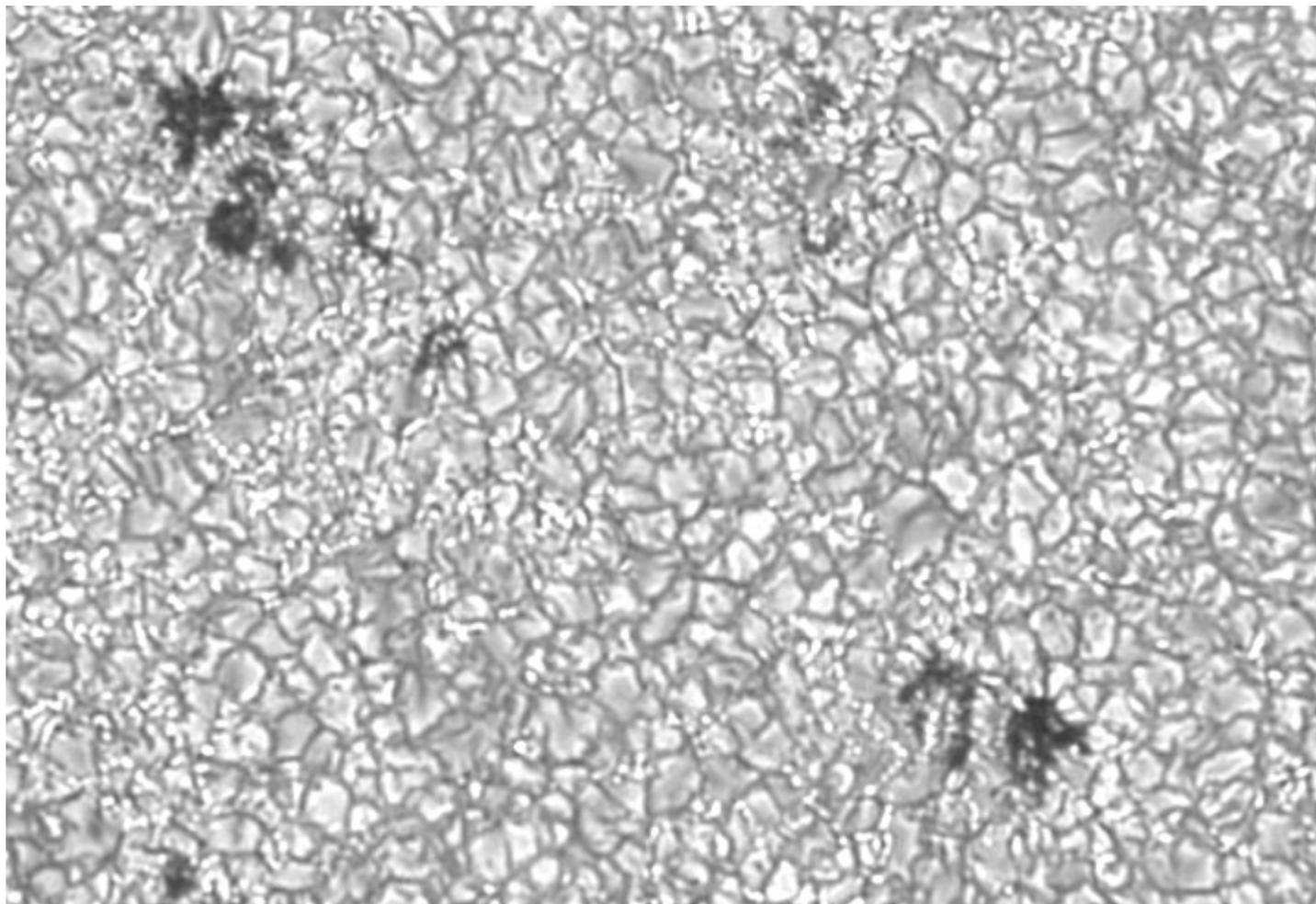
à la Cité des Sciences et de l'Industrie Centre de congrès de la Villette Paris - Porte de la

occulter le disque du soleil et ne faire ressortir que les protubérances. A chaque filtre correspond une couche sur le soleil plus ou moins élevée dans l'atmosphère solaire. Il a été suivi par un spécialiste de l'imagerie solaire : Christian Viladrich. Il nous a surtout parlé de l'observation du soleil dans le bleu voire l'ultraviolet. Dans ce domaine de longueurs d'ondes, on observe le soleil plutôt dans le calcium. Le calcium est partagé en deux raies : H et K. Le petit filtre nommé K-line englobe les deux raies, il est donc moins contrasté qu'un filtre qui ne sélectionnerait qu'une seule des deux raies. Maintenant, on observe également le soleil dans la bande G qui se trouve dans une partie du spectre moins profonde dans le bleu. A ces longueurs d'ondes, on observe la granulation photosphérique sur le soleil avec un niveau de contraste incroyable, mais surtout, son objectif ultime c'est de suivre l'évolution de petites zones situées entre la granulation : les points brillants intergranulaires. Ces points sont brillants car ce sont en fait des régions où la photosphère est transpa-

Les Rencontres du Ciel et de l'Espace se déroulent tous les 2 ans. C'est le grand rassemblement attendu par les astronomes amateurs. On y trouve des conférences faites par des professionnels sur des sujets aussi variés que les résultats de certaines missions spatiales, de nouvelles théories cosmologiques ou les futurs télescopes spatiaux. Mais il y a aussi des exposés présentés par des astronomes amateurs passés maîtres dans l'art d'observer ou de photographier le ciel. Et, entre les salles et les amphis, les stands des revendeurs de matériel avec des instruments à faire rêver qui, même avec la réduction « RCE » gardent pour certains un prix plutôt astronomique...

Avec les deux amphis et les cinq salles, il y en a pour tous les goûts pendant trois jours. Cette année je suis allé voir les spécialistes de l'imagerie planétaire. D'abord avec Patrick Pelletier qui nous a présenté les différentes façons d'observer le soleil : dans le visible, dans l'hydrogène avec les différentes solutions pour isoler la raie Ha, dans le calcium et également avec un coronographe pour

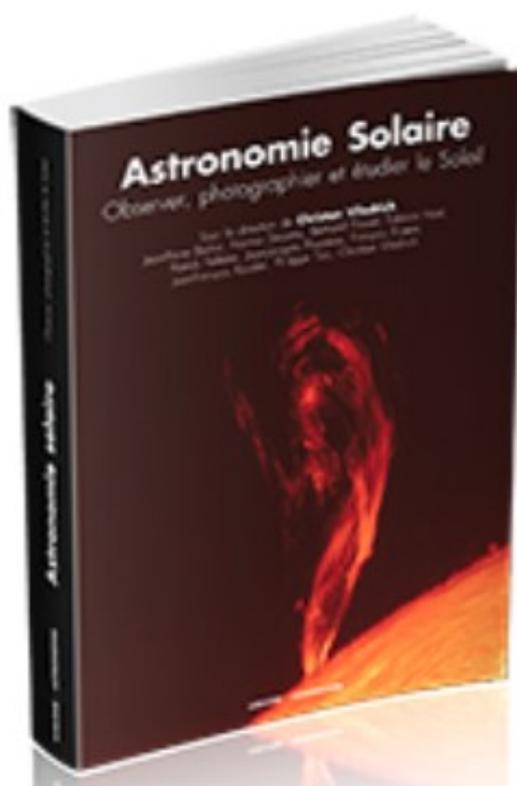


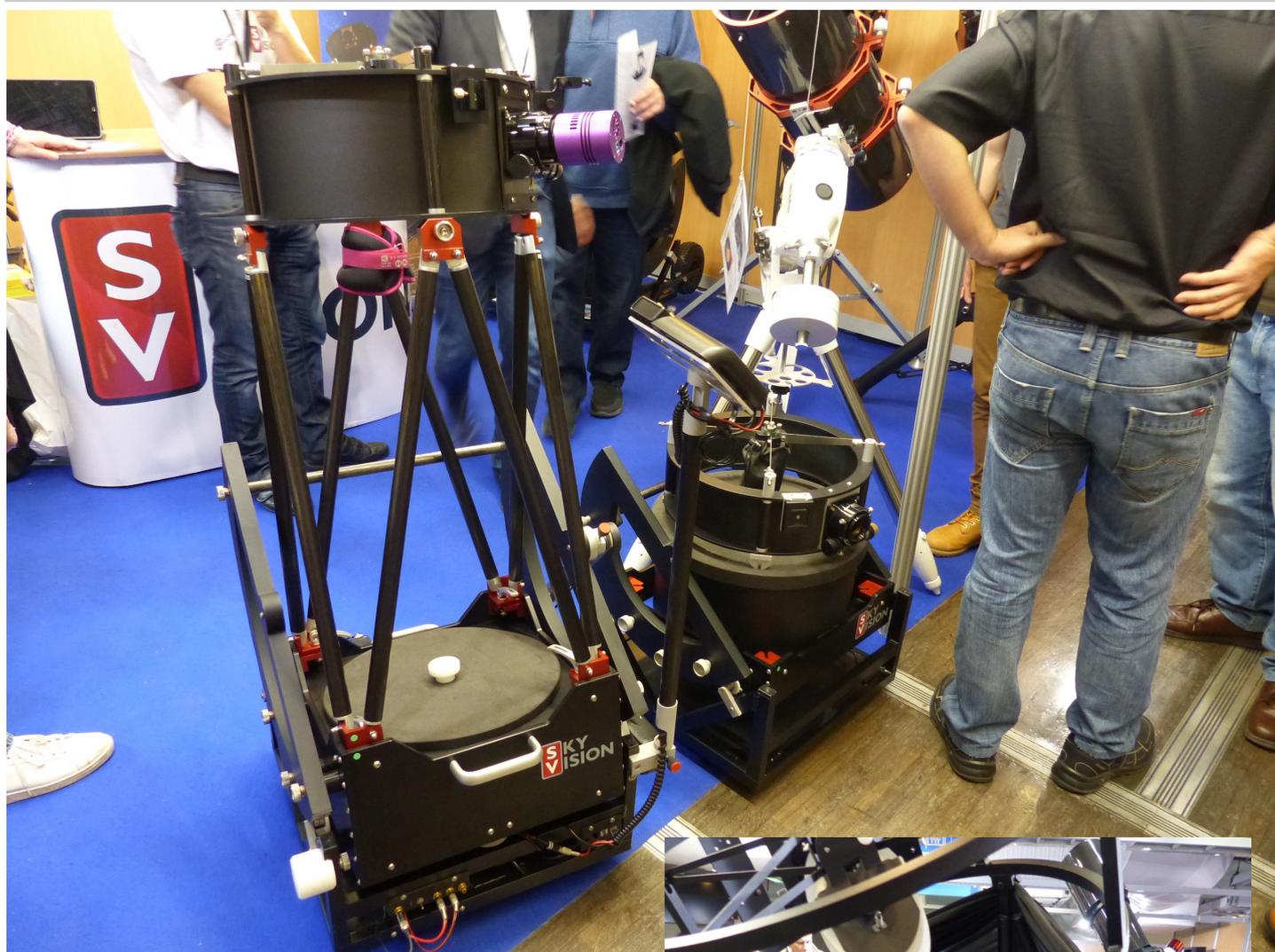


rente, on peut voir à travers les zones plus chaudes du soleil situées en-dessous. Bien sûr, ces points sont très petits, il faut être capable de réaliser des images du soleil à très haute résolution, et, sur un film de 2000 à 3000 images, il ne garde que les 10 meilleures...

Patrick Pelletier et Christian Viladrich ont tous deux participé à l'élaboration d'un livre consacré au soleil. On y trouve tout ce qu'il faut savoir sur le soleil, la nature de ce qu'on observe mais aussi les techniques pour réaliser de magnifiques images. En moins d'un jour, le livre était épuisé sur le stand...

Dans le domaine de la haute résolution planétaire, je suis également allé voir Christophe Pellier. Il utilise un télescope Dobson pour faire des images incroyables sur les planètes. Il faut bien sûr un télescope motorisé pour suivre la cible mais, malgré tout, entre le début de l'observation et la fin, l'objet tourne sur lui-même dans le champ d'un télescope à monture azimutale. C'est ce qui empêchait d'additionner les images entre elles puisqu'elles n'ont pas toutes la même orientation. Ce détail n'est visiblement plus maintenant un obs-





tacle avec les logiciels qu'on utilise en imagerie planétaire : ils redressent les images les unes par rapport aux autres et on peut traiter les films comme s'ils avaient été acquis sur un télescope à monture équatoriale pour lequel il n'y a pas ce problème. Les résultats sont impressionnants, et on peut faire des films longs de 30 min sur Saturne dans la raie du méthane sans problème. L'intérêt de cette technique pour les astronomes amateurs, c'est qu'un télescope Dobson est beaucoup moins cher que son équivalent en diamètre chez les télescopes équatoriaux, ou, à budget équivalent, vous pourrez vous équiper d'un télescope Dobson beaucoup plus gros et atteindre des détails bien plus fins sur les planètes. C'est l'avenir de l'astronomie planétaire.

Du côté des nouveautés, les futures caméras seront équipées de capteurs bien évidemment plus sensibles qui nous permettront d'obtenir les mêmes résultats avec des temps de poses bien plus courts, ou bien, avec les mêmes temps de

poses de faire ressortir des structures encore moins lumineuses. Ce genre de capteur est déjà utilisé notamment sur le Sony Alpha 7S, un appareil photo si sensible qu'on peut filmer en direct les aurores boréales...

Une autre nouveauté équipera peut-être aussi les télescopes de mission : des télescopes de 60 cm qu'on peut utiliser notamment à Saint Véran, à Buthiers ou au Pic du Midi. C'est un appareil qui corrige en temps réel la turbulence atmosphérique. L'optique adaptative est couramment et constamment utilisée sur les gros télescopes des astronomes professionnels pour qu'ils puissent atteindre les limites théoriques de leurs instruments ; mais ces appareils sont toujours des prototypes dédiés aux instruments sur lesquels ils sont utilisés, leur coût peut atteindre des millions d'euros. Pour les télescopes d'anciennes générations, entre 1 et 4 m de diamètre, utilisés par les universités ou les clubs importants, une optique adaptative de 20 000 € serait mieux adaptée à leurs be-

soins. Les premiers résultats présentés par Jean-Luc Dauvergne sont impressionnants. Les tests sont réalisés au Pic du Midi sur le télescope de 1 m.

Entre deux exposés, une halte dans un des amphithéâtres pour voir où en est le remplaçant du télescope spatial Hubble : le télescope James Webb. En fait de remplaçant, ce n'est pas tout à fait exact car les domaines de longueurs d'ondes ne sont pas équivalents. Alors que Hubble observe dans le visible et le proche infrarouge, le futur télescope James Webb scrutera le ciel exclusivement dans l'infrarouge, une gamme de longueurs d'ondes dans lesquelles on peut voir les galaxies les plus lointaines, les toutes premières structures dans l'univers. Avec les reports répétés, le décollage avec une fusée Ariane 5 est maintenant repoussé à mars 2021, on en entendra donc encore parler lors des prochaines RCE en 2020...

Pour la première fois aux RCE, nous disposons d'un badge « intervenants » puisque nous propo-

**Observatoire de Paris**

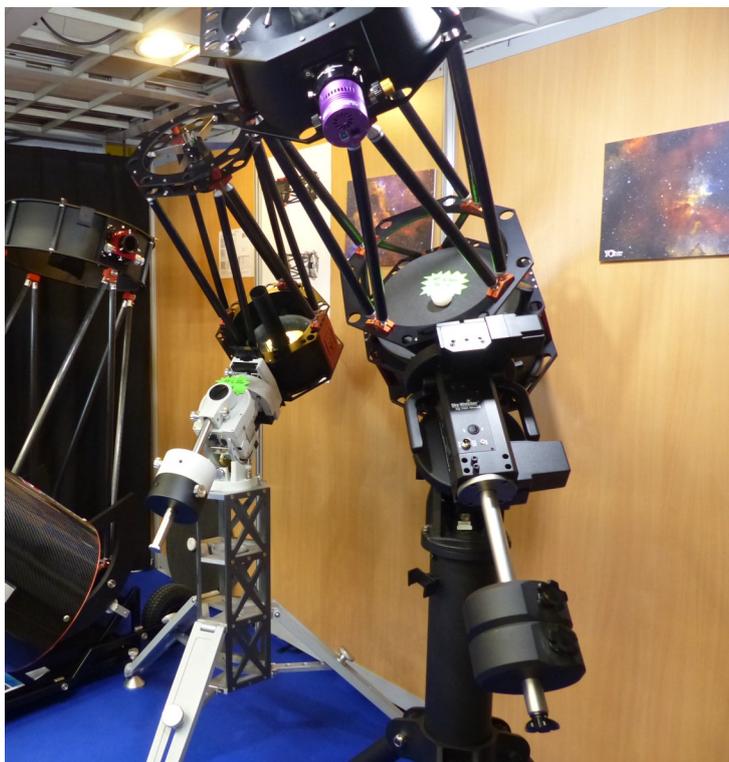
**Imagine Optic**

**Première lumière**  
**D'une optique adaptative « abordable »**  
**« CIAO » à l'observatoire du Pic du Midi**

**François Colas : IMCCE – Observatoire de Paris**  
**Guillaume Dauvillair : Imagine Optic, Orsay, France**  
**Jean Luc Dauvergne : Ciel et Espace, Paris**  
**Marc Delcroix : PicNet – T1M association**  
**Jean Lecacheux : LESIA – Observatoire de Paris**  
**Christophe Rondeau : Imagine Optic, Orsay, France**

Station de Planéto

sons également un exposé sur nos instruments pilotés à distance. Depuis l'origine du projet, la réalisation, les tests et les résultats : les belles photos et des mesures plus scientifiques. Malheureusement programmée en toute fin de journée, le dernier jour, notre présentation n'attire pas les foules, nous ne sommes que 18 dans la salle, dont la pour la moitié, des membres du club... Les courageux qui sont restés jusqu'au bout sont néanmoins intéressés par notre aventure. Mais les RCE, c'est aussi des rencontres : le samedi matin, nous avons rendez-vous avec le spécialiste des nébuleuses planétaires chez les astronomes amateurs : Pascal Le Du. L'idée est d'utiliser nos instruments du Chili pour explorer le ciel à la recherche de nébuleuses planétaires encore inconnues, et visiblement, il y a de quoi faire. Rendez-vous d'ici la fin de la saison pour voir si notre recherche aura été fructueuse...





Malheureusement, je n'ai pu venir qu'un seul jour pour cette session 2018 des RCE, le premier jour, soit jeudi.

Nous sommes partis avec Yoann (d'Albireo78) et sa compagne vers 8h30 des Essarts pour rejoindre la cité des sciences.

Dès notre arrivée nous tombons sur des Albiréonautes, à savoir Gilles, Lionel, Christiane et Maguy. Ce ne seront pas les seuls du club que nous croiserons ce jour-là !

Les différents stands sont comme à l'accoutumée bien fournis en matériel (dont plusieurs nouveautés), du petit matériel débutant aux instruments de rêve totalement inaccessibles (TEC 180, Takahashi FSQ130, TOA150 pour ne citer qu'elles) et tout un tas de produits en tout genre (astrolabes,

météorites, bijoux, etc.)

En raison de mes participations aux stages AIP et grâce à internet, je commence à connaître pas mal de monde dans le milieu de l'astro (surtout en astrophoto), raison pour laquelle mon court séjour aux RCE a été placé sous le signe des échanges (pour ne pas dire bavardage) au détriment des conférences.

J'ai bien essayé d'assister à une conférence en tout début de journée (astrophoto en région parisienne), mais je n'ai tenu que la moitié de cette conférence qui m'a très fortement déçu.

Beaucoup d'incohérences et de choses très discutables (pour être gentil). Bref, je suis parti avant la fin de cette conférence. Tout le reste de la journée a été dédié au bavardage avec des connaissances aussi bien chez les visiteurs que chez les exposants.



Parmi ces nombreuses rencontres, je retiens particulièrement mes échanges avec mes amis (E=Exposant, V=Visiteur) :

- E: Bertrand d'Armagnac de chez Stelvision, qui promeut l'astronomie chez les débutants et organise différents concours d'astrophoto. Il est probable que je rédige quelques articles pour lui à l'avenir,

- E: Franck Jobard cofondateur avec Cédric Thomas (que je ne connaissais que de nom) de Deep Sky Chile, un site d'hébergement de télescopes au Chili avec un rapport prestations/prix intéressant, ainsi qu'en coup de vent mon vieil ami Marian Gutowski, astrophotographe expérimenté et talentueux.

- E: Johnathan Fertel, ex de l'observatoire Sirène et qui part 1 an (minimum) au Chili pour faire la maintenance de l'observatoire ObsTech. J'ai enfin pu rencontrer "de visu" Vincent Suc, le fondateur d'ObsTech, nous nous sommes promis de nous revoir afin de discuter plus longuement,

- E: Didier Chaplain, le talentueux et réputé patron de Skyméca, toujours aussi sympathique et compétent, l'orfèvre de l'usinage astro sur-mesure,

- E: Damien, conseiller et vendeur chez Optique Unterlinden, avec qui j'ai passé beaucoup de temps à négocier ma future lunette (et avec qui malheureusement

je n'ai pas fait affaire),

- V: Nos "voisins Chiliens" Laurent Bernasconi et Michel Meunier avec qui j'ai pas mal discuté, et qui confirment à la fois leur extrême gentillesse mais aussi leur expérience assez unique dans le milieu de l'astro. Ils sont intarissables sur les anecdotes de leurs différents voyages au Chili !

- V : Nicolas Outters, le célèbre astrophotographe, découvreur de nébuleuses et président d'AIP, que je n'avais pas vu depuis le mois de février. Il m'informe d'ailleurs qu'il n'y aura peut être pas de stage AIP en 2019 car il est débordé au niveau boulot,

- V: La "Zloch Team", à savoir Christophe (le père) et Baptiste (le fils), membres du club d'Antony, de bons amis qui pratiquent l'astrophoto en famille avec des résultats absolument superbes !

- V : Jean-Christophe Philippe, un "dingue de matos" à la tête de nombreux instruments très haut de gamme, responsable matériel et formateur Pixinsight AIP, un marseillais pure souche qui mérite d'être connu à la fois pour ses compétences et pour son caractère...marseillais (le bon),

- V : Jérôme Rudelle aka "AstroJéré", un autre astrophotographe de talent. Nous nous étions promis de nous retrouver aux RCE, et nous ne nous sommes





Philippe et Nicolas

finalement que croisés assez rapidement, mais c'est toujours un plaisir de revoir ce passionné jamais avare de conseils.

J'y ai aussi rencontré et échangé avec d'autres membres d'Albiréo ou ex-membres (Bruno Dauchet par exemple), ou avec des personnes que je ne connaissais que via internet jusqu'à maintenant et avec qui j'ai pu réellement faire connaissance.

J'allais également aux RCE dans le but de changer mon instrument d'imagerie et acquérir une nouvelle lunette. J'ai passé pas mal de temps à discuter (et surtout à négocier) avec plusieurs vendeurs (Pierro Astro, Optique Unterlinden, Sky Vision...) et pris des conseils auprès de mes connaissances (Albiréo, Visiteurs, Airy Lab...), et c'est finalement "La clef des étoiles" qui m'a fait une remise que je n'ai pas pu refuser sur un astrographe de rêve, la Takahashi FSQ85. Moi qui suis amateur de grand champ, je ne pouvais rêver mieux !

J'ai à cette occasion appris à connaître Sébastien Vauclair et son épouse. Je ne connaissais ni l'un ni l'autre (autre que de réputation) et je dois avouer que ce sont des personnes extrêmement sympathiques,

arrangeantes, professionnelles, bref tout ce qu'on peut espérer d'un vrai service astro au service des passionnés. Je ne peux que recommander leurs services et me tournerai vers eux avec plaisir et confiance à l'avenir.

Finalement je suis reparti avec ma "Baby-Q" sous le bras un peu avant 19h, après une journée riche en échanges.

Comme presque à chaque fois, j'ai passé ma journée à discuter astro avec des amis que je ne vois que trop rarement ou à rencontrer de nouvelles personnes. La journée est passée trop vite et je n'ai pas pu voir de conférences.

Mais aucun regret, car c'est le R de RCE (Rencontres du Ciel et de l'Espace) qui m'intéresse le plus.

C'est aussi ça les RCE, des échanges avec des passionnés de tous niveaux et de tous horizons.

Je pense prendre le pass 3 jours en 2020 pour profiter de tout ce que nous propose ce formidable salon, et essayer de moins papoter pour profiter des conférences (sans trop y croire) !

LE RENDEZ-VOUS *Dominique*  
**ASTRONOMIQUE**  
 DE L'ANNÉE  
 À NOTER SUR VOTRE AGENDA

**LES RENCONTRES**  
 du ciel & de l'espace



**1<sup>er</sup>, 2 ET 3**  
**NOVEMBRE**  
**2 0 1 8**

à la Cité des Sciences et de l'Industrie Centre de congrès de la Villette Paris - Porte de la Villette

Une seule journée pour moi car je ne suis pas traité et les weekends sont trop courts. J'ai choisi le vendredi car le programme me paraissait le mieux. Premier RCE pour moi. J'ai réussi à y attirer mon fiston de 24 ans qui ne fait pas d'astro mais a quand même un bagage scientifique et ça lui a plu.

L'impression générale des rencontres est qu'il y en a pour tous les goûts et avec l'idée d'être attractif aussi pour le grand public. Avec des présentations en grande salle sur des sujets aux frontières de l'astro (astro et fonctionnement du cerveau) voire de la science (astro et gastronomie, la vie sur terre, la recherche de la vie au delà, pourquoi l'astrologie existe encore ?).

Du coup : beaucoup trop de monde par rapport aux lieux. Pas de place pour circuler dans les stands, petites salles surpeuplées et second amphi débordant. A mon avis il faudrait déménager dans un lieu plus vaste ! À propos de l'expo deux choses m'ont marqué : une monture sans poids ni retournement mais à 5000€ et une machine capable de prendre des photos et traiter des cibles dans le ciel sans mise en station et opérée avec une tablette. Mais quel est l'intérêt d'obtenir sur une tablette des images pour lesquelles

on n'a rien fait et qui sont moins bonnes que celles trouvées sur internet. Pour 3000€ quand même. ...

Côté contenu des exposés, c'est vraiment du haut niveau. Aussi bien via des exposés donnés par des stars, professionnels du domaine, que par de brillants amateurs. C'est la force des RCE que de mixer les meilleurs spécialistes en amphi et les amateurs éclairés dans les salles annexes. Du coup on peut aussi bien écouter un exposé très clair sur le sursaut gamma et ondes gravitationnelles produits par un jet relativiste de matière lors de la fusion d'étoiles à neutrons. L'exposé a montré combien les ondes gravitationnelles étaient devenues un nouvel outil pour étudier les objets massifs depuis leur découverte en 2015.

Mais aussi se détendre en écoutant parler un cuisinier et un astrophysicien sur les changements thermodynamiques de la matière dans les deux domaines à la fois. On se dit que mettre de l'azote liquide dans les cuisines des restaurants entre les mains de n'importe qui pourrait amener à bien des accidents.

Mais aussi aller dans les petites salles entendre parler du projet MOSS qui a consisté à monter un observatoire remote des météorites et comètes dans le désert au sud de Marakech avec des petits moyens par des amateurs mais avec de très beaux résultats.

J'ai aussi assisté à un exposé sur le combat mené par un amateur pour la protection du ciel avec le programme Vigieciel. Où l'on apprend que le principal levier de lobbying portait surtout sur la protection des animaux sensibles à la lumière nocturne et non les quelques personnes qui font de l'astro. D'ailleurs il semblerait que les limites des réserves de ciel nocturne pourraient bien correspondre avec celles des Parc Nationaux.. Il semblerait aussi qu'un arrêté a été pris pour limiter la pollution lumineuse produite par les leds. Mais un autre combat commence contre les panneaux lumineux à base d'Oleds.

Un exposé sur le traitement des images de galaxies par pixinsight. Assez clair. A voir en testant.

Un exposé sur le programme Mars Insight sur l'étude des phénomènes sismiques sur Mars.

Et enfin, le clou de la journée avec un résumé de plus d'une heure sur la mission Cassini ! Magnifique !

Donc en résumé des exposés top, aussi bien par des spécialistes que des amateurs c'est la force des RCE !

Et aussi de belles rencontres bien sûr.

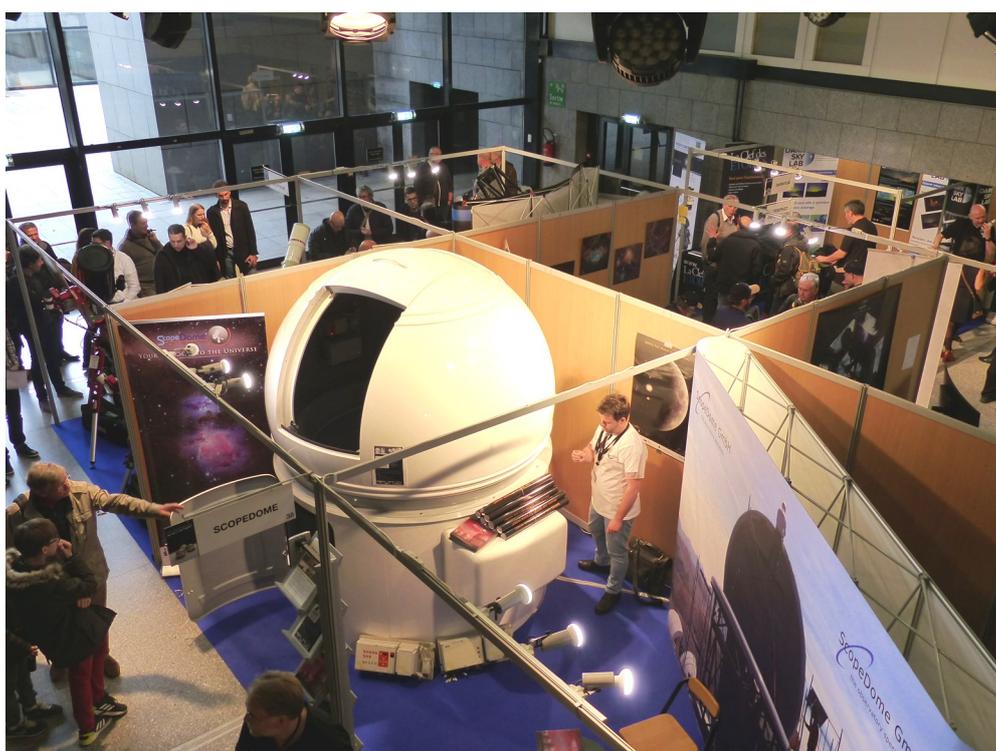
Mes RCE, en quelques mots :

Deux de mes quatre enfants (Maël 10 ans 6 eme, et Evan 12 ans 4 eme) m'ont accompagné ; notre programme était axé autour des deux grands amphis, avec des sujets plus « grand public » et généralistes, en laissant de coté les petites salles et leurs sujets inappropriés pour eux.

De mon coté je n'ai pas appris vraiment grand chose, mais j'ai vraiment profité du talent d'orateur de certains conférenciers, et surtout de Jean-Pierre Bibring, Aurelien Barrau et Christophe Galfard.

Mes enfants, eux, ont vraiment été captivés. Le deal était que l'on rentrait dès qu'ils en avaient marre ou étaient fatigués, ; mais rien n'y a fait, ils m'ont trainé jusqu'à la dernière conférence. Pas forcément tout compris, mais ils sont ressortis avec une énorme envie d'en savoir plus.

Lors de l'exposé sur Trappist-1, la conclusion d'Evan a été la suivante : "C'était mieux expliqué quand je suis allé à ton club d'astronomie quand on a fait les calculs".



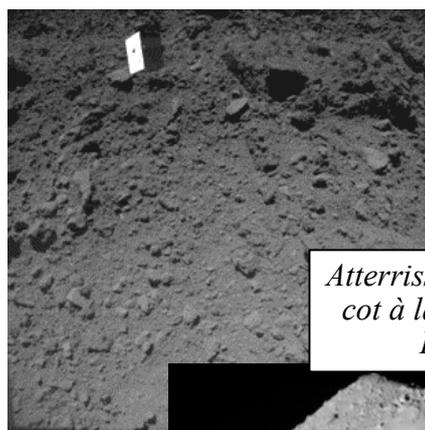


### Localisation des ondes gravitationnelles

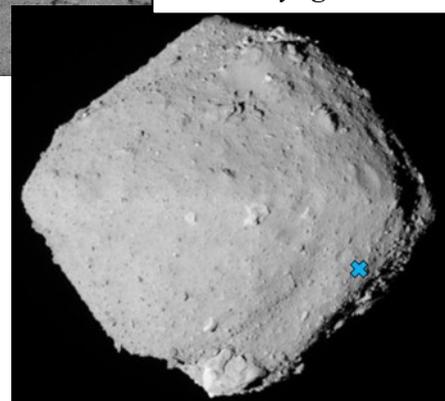


La comète Tchouri, faite majoritairement de composés organiques, a changé l'idée de comète. L'incroyable diversité des systèmes planétaires, dans et hors du système solaire fait que l'exploration spatiale change d'objectif. « La traque de l'émergence de la vie s'accélère » pour répondre à la question : « la vie a-t-elle un sens hors de la Terre ? »

Cette année la mission Hayabusa-2 avec son atterrisseur Mascot étudie l'astéroïde Ryugu et doit en ramener des fragments. Beaucoup de projets pour Mars : la sonde Insight, pour comprendre la géologie de Mars, doit atterrir le 26 novembre prochain, et le rover européen ExoMars en mars 2021.

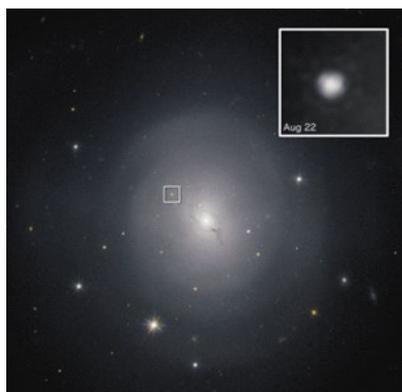


*Atterrissage de Mascot à la surface de Ryugu*

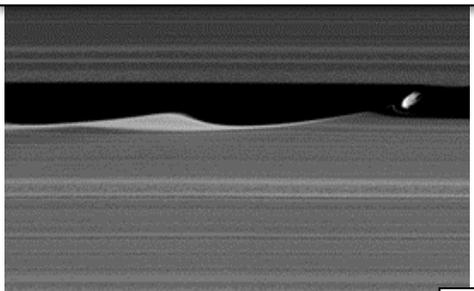
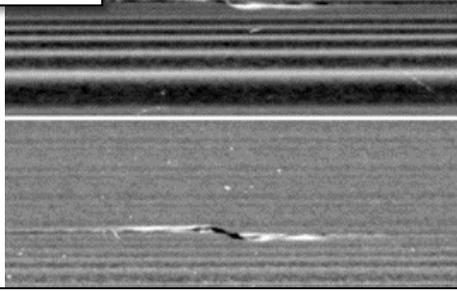
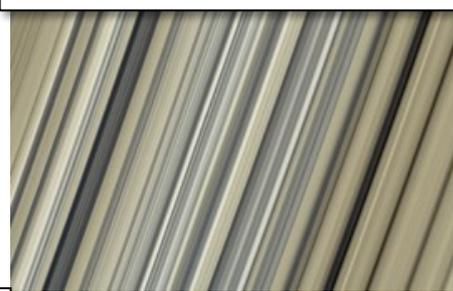


C'était ma deuxième visite aux RCE. En 2016, Rosetta, Philae et la découverte des ondes gravitationnelles étaient les événements marquants de l'actualité ; en 2018 ce sont leurs résultats qui nous ont été présentés.

Une nouvelle astronomie des ondes gravitationnelles est née, elle mesure les perturbations de l'espace temps, observe les événements violents : coalescence de trous noirs, supernovae, fusion d'étoiles à neutrons accompagnée d'un sursaut gamma tel GW170817, événement multi messages observé en ondes gravitationnelles et électromagnétiques.



*NGC4993, avec en zoom le sursaut gamma GW170817*

*Daphnis orbite dans la division de Kepler**Structures fines de l'anneau B**Structure en hélice « Santos Dumont »*

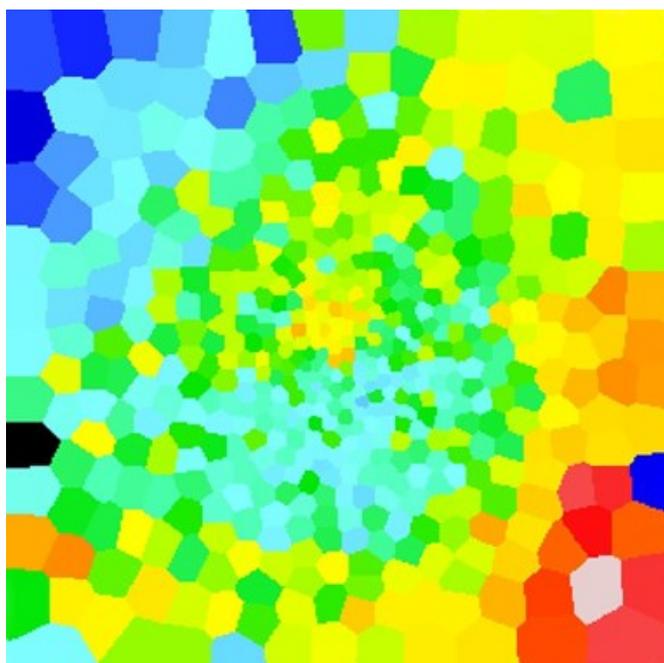
Les résultats de la sonde Cassini sont le fruit de 13 ans d'exploration de Saturne et de ses satellites. Sur Titan, grâce à l'atterrisseur Huygens, on connaît son atmosphère d'azote, éthane et acétylène. Des mesures radar ont révélé des lacs d'hydrocarbures.

Sur Encelade, des failles du pôle sud qui, par effet de marée dû aux anneaux E, s'écartent et laissent sortir des geysers d'eau salée en sodium et potassium. Ils laissent supposer un océan sous la couche de glace.

Enfin les anneaux de Saturne, l'anneau B est très mince (2 m), l'anneau A, plus épais, a des structures en hélice. Il laisse tomber sur la planète des particules micrométriques carbonées. L'âge des anneaux n'est pas tranché : 100 millions ou 1 milliard d'années, seule leur masse 0,37 fois celle de Mimas est confirmée.

Les nouveaux télescopes dans l'espace comme Gaia qui cartographie le ciel associant l'astromé-

trie et la spectrométrie ou au sol tel le détecteur MUSE sur le VLT avec ses 24 spectromètres, collectent des masses si considérables de données, où chaque pixel a son spectre, que les astronomes peinent à les traiter.

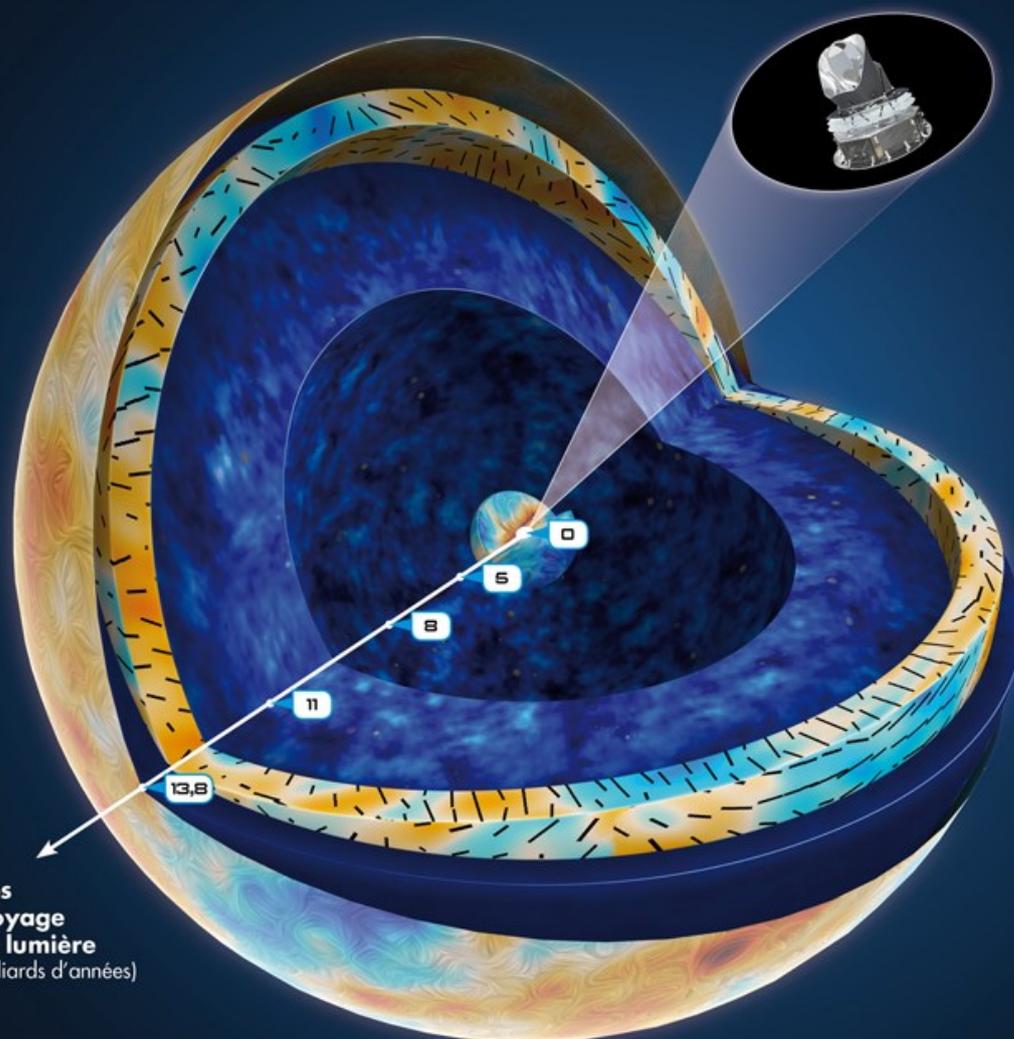
*Chromodynamique galactique 3D de M87 dans l'amas Virgo*

Le « Big Bang est devenu plus proche » car les télescopes voient de nouvelles galaxies primordiales toujours plus lointaines, jusqu'à 13 milliards d'années.

Le satellite Planck grâce à 52 bolomètres maintenus à une température de 0,1 K a révélé d'infimes (1/10 000) fluctuations de densité dans le fond diffus cosmologique de 2,7 K. Il a cartographié l'Univers tel qu'il était après la phase d'inflation 380 000 ans après le Big Bang.

*Halo UV d'hydrogène autour des galaxies distantes (72 découvertes par MUSE dans le Hubble Ultra Deep Field)*

# NOTRE UNIVERS OBSERVABLE EN POLARISATION



Temps  
de voyage  
de la lumière  
(en milliards d'années)



**Notre Galaxie**  
(température en  
couleur, polarisation  
en relief)  
 $z = 0$

**Distribution  
de la masse**  
reconstruite par  
effet de lentille  
gravitationnelle  
 $z < 1090$

**Réionisation**  
 $6,5 < z < 10$

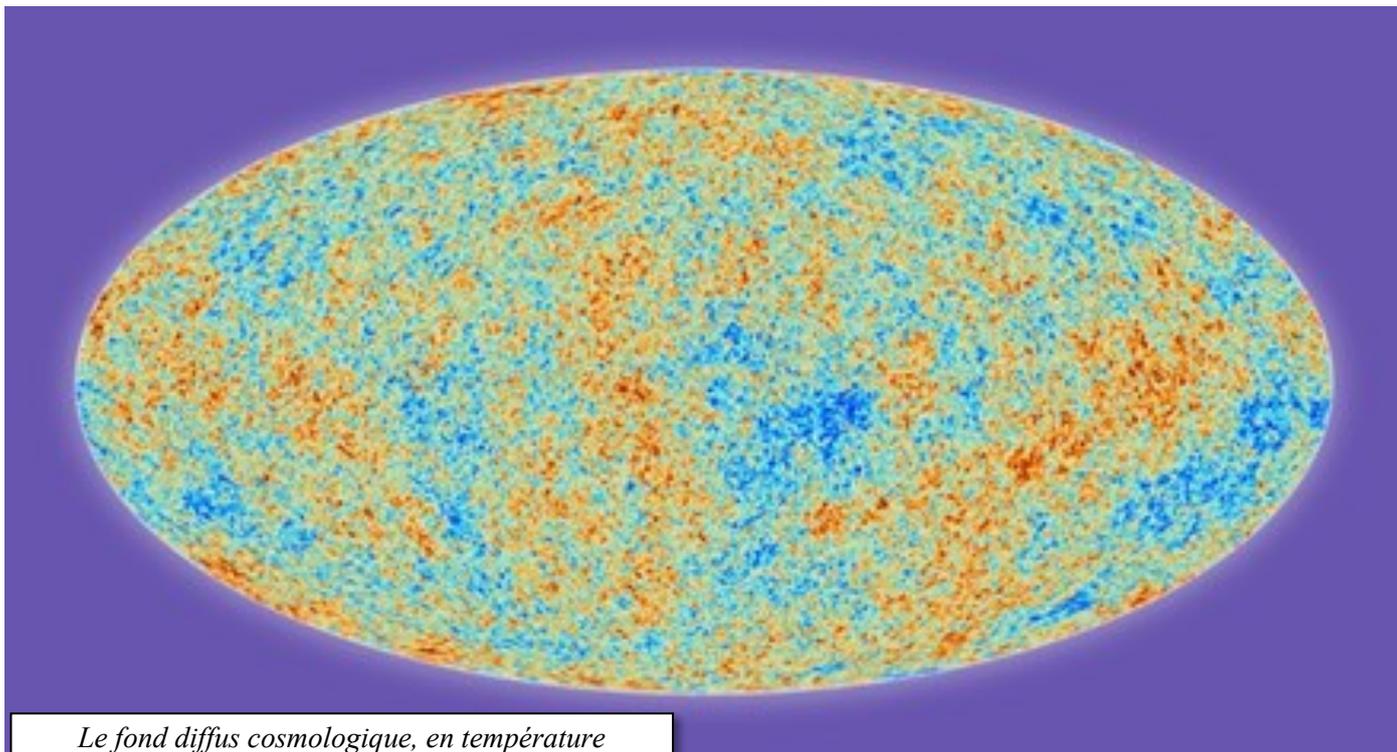
**Rayonnement  
fossile**  
 $z = 1090$

© Creative Commons / ESA / Collaboration Planck - Conception et réalisation : Carapole Group / zigma

Les données publiées le 17/07/2018, en corrélant les mesures de température et de polarisation de la lumière, ont confirmé la théorie de la Relativité Générale. Ces données appliquées au modèle cosmologique standard  $\Lambda$ CDM (lambda cold dark matter) ont permis de calculer la constante de Hubble ( $67,8 \pm 0,9$ ), l'âge de l'Univers ( $13,799 \pm$

$0,0038$  milliards d'années), la quantité de matière ordinaire (4,9 %), matière noire (26,8 %) et d'énergie sombre (68,3 %) de nature inconnue avec une très grande précision.

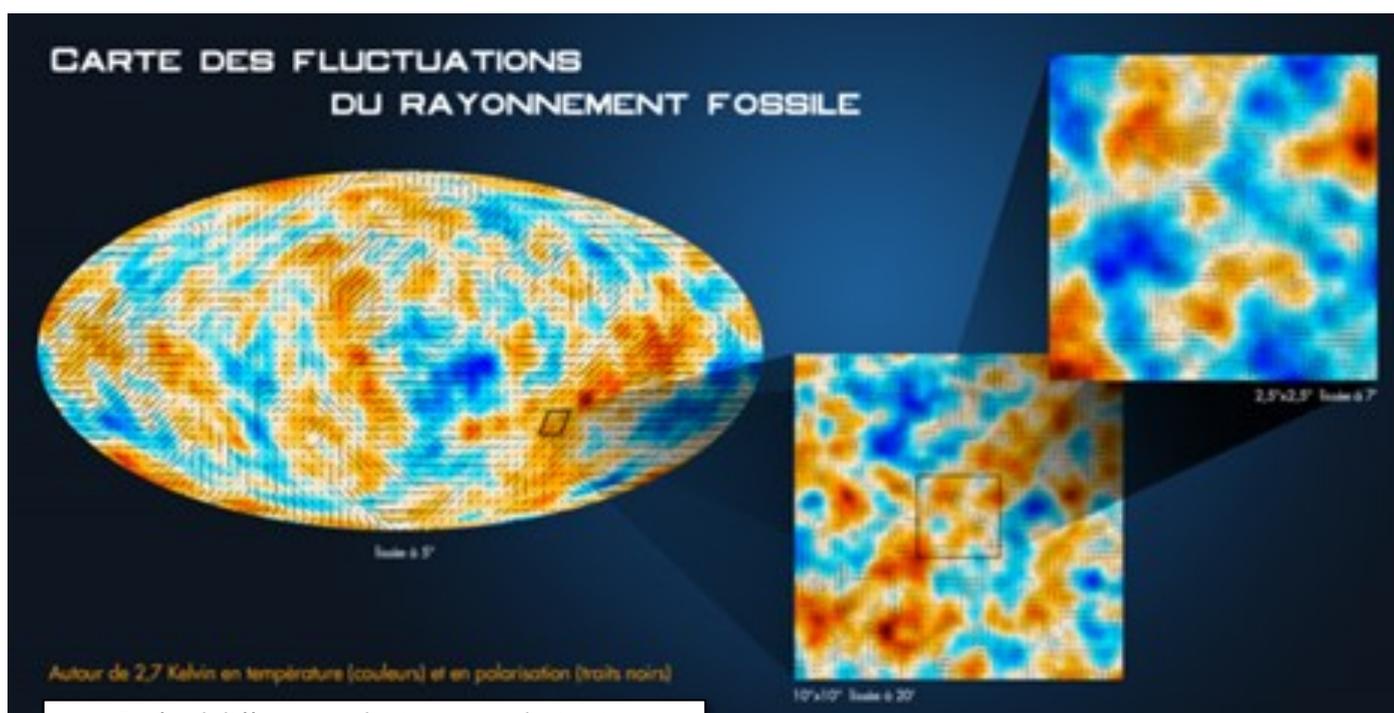
Ce sont les principaux résultats présentés par les astronomes professionnels. Les astronomes amateurs font également plus de sciences en particu-



*Le fond diffus cosmologique, en température*

lier de la spectroscopie. Cette technique est devenue accessible et produit des résultats qui complètent ceux des professionnels ; les amateurs ont plus de temps disponible et de très nombreux instruments.

La Spectroscopie « facile » ouvre de nouveaux domaines aux amateurs : tels l'étude des nébuleuses et des étoiles Be, cataclysmiques ou variables RR Lyrae à effet Blazhko. Les exo-planètes très bien détectées en photométrie sont encore trop difficiles à détecter en spectroscopie amateur par manque de sensibilité et de résolution.

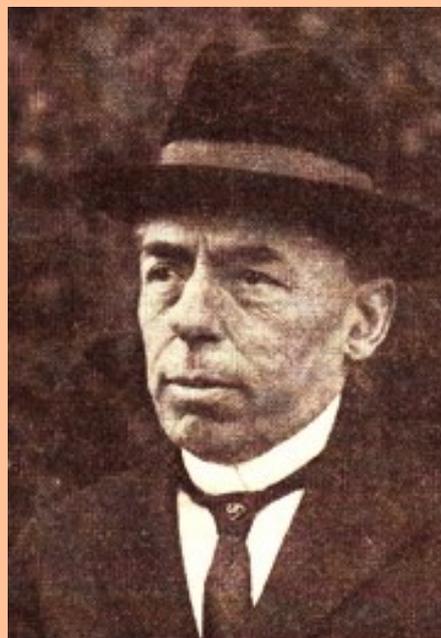


*Le fond diffus cosmologique en polarisation*

# C'est arrivé ce jour-là...

## Décembre 1868, il y a 150 ans

Josep Comas i Solà, est un astronome espagnol. Il est né à Barcelone le 19 décembre 1868. Il a été le premier président de la Société Astronomique d'Espagne (Sociedad Astronomica de Espana y América), il a écrit plusieurs livres qui ont popularisé l'astronomie. Il s'intéressait au système solaire, notamment les planètes Mars et Saturne. Le premier, il a déterminé la période de rotation de Saturne : 10h 33min. En 1907, il déclare avoir observé un léger obscurcissement sur le limbe de Titan, le plus gros satellite de Saturne. Cette observation est en général associée à la présence d'une atmosphère. Il est à l'origine de la découverte de 11 astéroïdes, (1102) Pepita (de son surnom Pepito) et (1655) Comas Sola portent son nom. Mais son patronyme est le plus souvent associé



*Josep Comas i Sola (1868 - 1937)*



32P Comas Sola 23/11/2014 04h 38m - 05h 07m UT  
TEC 20cm F9 Apo ED Refr. - ST-10XME -30° - 30m exp -2x2 Bin - L filter

Alfons Diepvens  
Balen, Belgium MPC: C23



à celui de la comète 32P/Comas Sola qu'il a découvert le 5 novembre 1926 avec un télescope de 15cm alors qu'il étudiait des astéroïdes à l'observatoire Fabra de Barcelone. La comète se trouvait dans la constellation de la Baleine Cette comète a une période de révolution de 8,8 ans et ne s'approche du Soleil qu'à 1,834 UA, soit 275 millions de km. Le diamètre de son noyau est estimé à 8,4 km. Son prochain passage périhélique est prévu pour le mois d'août

2023 mais sa magnitude moyenne, même au meilleur de son éclat, n'est que de l'ordre de 12 à 14. Pour ne rien arranger, les passages successifs de la comète 32P/Comas Sola à proximité de Jupiter, modifient légèrement son orbite. Lors du dernier et du prochain rapprochement avec la planète géante, respectivement les 5 avril 2007 et 26 septembre 2021, la période de révolution va encore évoluer pour passer à 9,71 ans, avec un périhélie à 2,02 UA, soit 303 millions de km.

## Décembre 1788, il y a 230 ans



*Nicole-Reine Lepaute (1723 - 1788)*

Nicole Reine Lepaute est née le 5 janvier 1723 à Paris. Elle a travaillé au service de l'astronome Jérôme Lalande en tant que « calculatrice » : une femme excellente en maths, capable d'effectuer à la main des calculs maintenant réalisés avec les ordinateurs. Le problème le plus délicat à l'époque est celui du problème « à 3 corps ». Il s'agit de déterminer la trajectoire du plus petit des 3 soumis à l'attraction gravitationnelle combinée des 2 autres. En 1758, c'est le retour de la comète de Halley, prédit par Edmund Halley plus de 50 ans avant. Avec Alexis Clairaut, Nicole Lepaute effectue les calculs pour affiner les éphémérides de la comète et prévoit un retour pour le mois d'avril

1759. La comète passera au périhélie le 13 mars 1759. Fort de ce succès, Alexis Clairaut publie en 1760 sa « théorie des comètes », mais il oublie de mentionner le nom de Nicole Reine Lepaute qui l'a pourtant bien aidé dans les calculs. Il faut dire qu'à l'époque, Alexis Clairaut partageait sa vie avec Mlle Goulier. Elle était particulièrement jalouse, et, pour ne pas la froisser en vantant les mérites d'une autre femme, pourtant exceptionnelle, il optera pour l'omission, pure et simple, du nom de sa collaboratrice. Nicole Lepaute est néanmoins engagée par Jérôme Lalande pour établir des tables et éphémérides astronomiques. Elles serviront pour le calcul des transits de Vénus de 1761 et de 1769. Ses calculs permettront également d'obtenir tous les éléments de l'éclipse annulaire de Soleil du 1<sup>er</sup> avril 1764, avec une carte de visibilité de l'éclipse et son évolution de quart d'heure en quart d'heure pour toute l'Europe. A la fin de sa vie, elle perd la vue peu à peu et s'éteint le 6 décembre 1788 à l'âge de 65 ans.



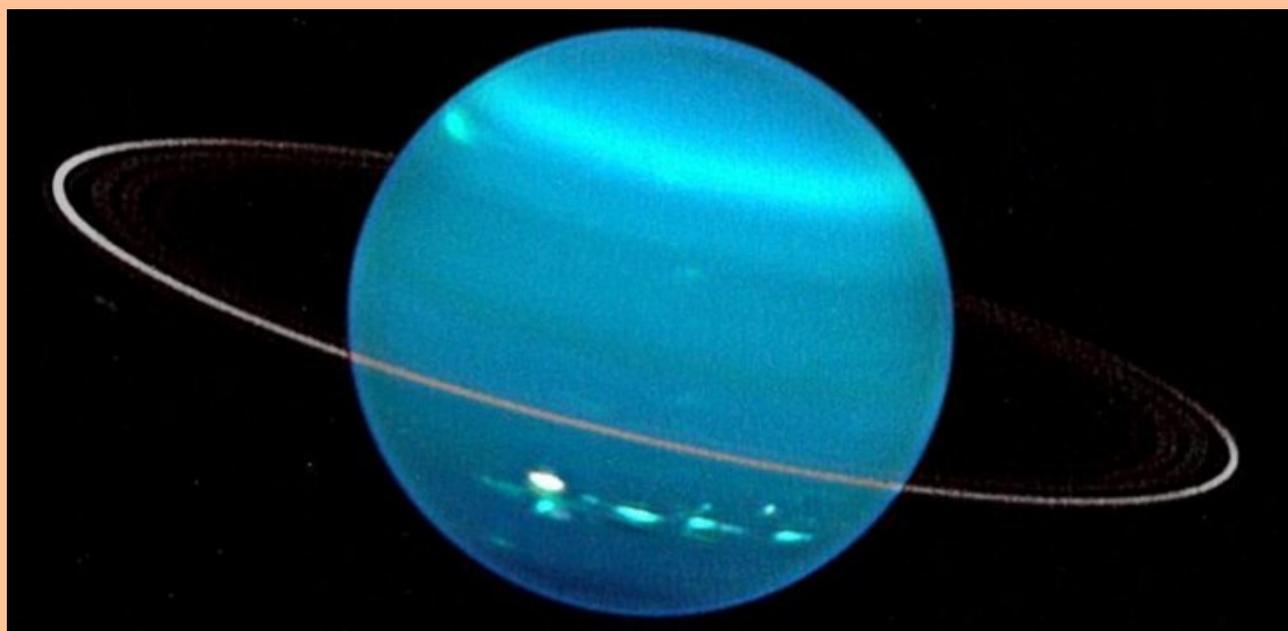
## Décembre 1768, il y a 250

La planète Uranus est théoriquement visible à l'œil nu : sa magnitude se situe à la limite des plus faibles objets observables dans le ciel sans instruments. Pourtant, il faudra attendre l'invention du télescope pour qu'elle soit découverte, par hasard, par William Herschel le 13 mars 1781. La 7<sup>e</sup> planète du système solaire avait pourtant bien été observée, par Galilée, John Flamsteed ou Pierre Charles Lemonnier, mais tous ne l'avaient mentionnée que comme une simple étoile. Du 27 décembre 1768 au 23 janvier 1769, Lemonnier l'a pourtant observée à 8 reprises. On peut s'étonner du fait qu'il n'ait pas mis en évidence son déplacement parmi les étoiles durant ce mois d'observations, mais, à sa décharge, la Terre, sur son orbite, se dirigeait alors vers Uranus, elle était alors stationnaire dans le ciel et ne montrait aucun mouvement apparent parmi les étoiles. En 1986, lors du passage de la sonde Voyager 2, Uranus ne présentait aucune structure dans son atmosphère, contrairement à Jupiter ou même Saturne. Là encore, Uranus se trouvait alors à une sai-

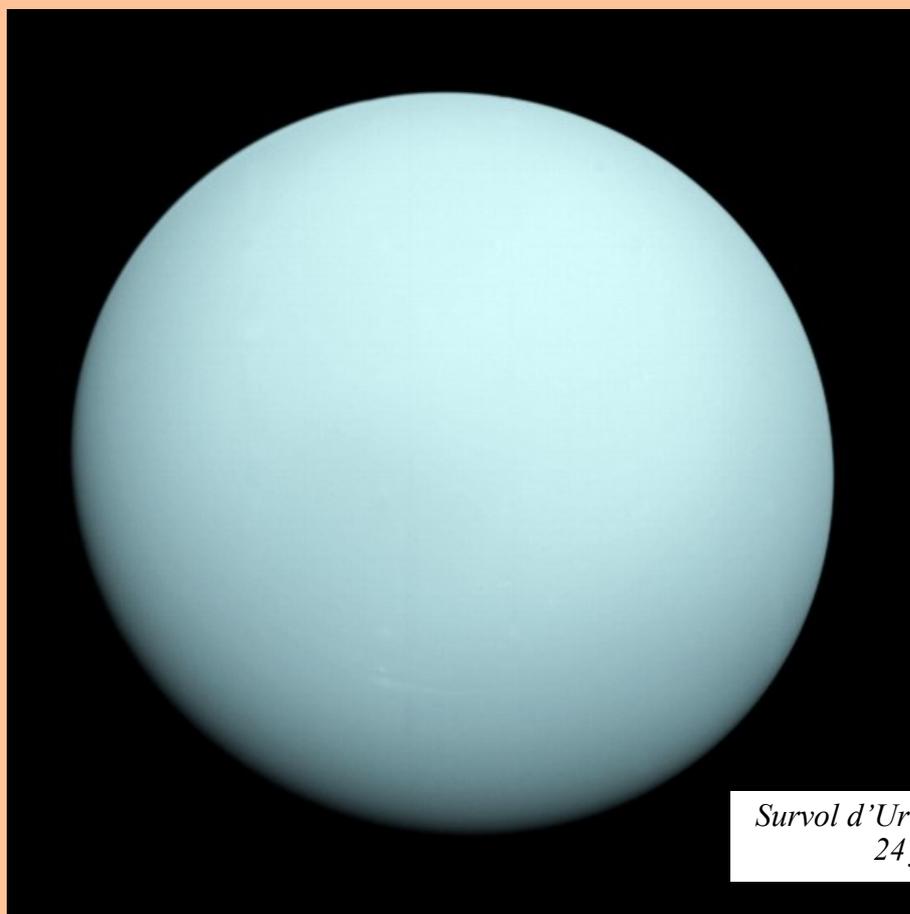


*Pierre Charles Lemonnier (1715 - 1799)*

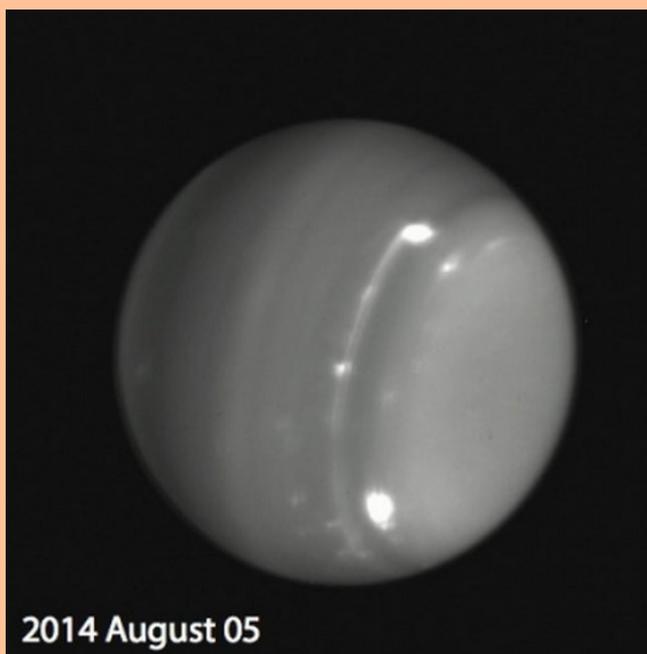
son sur son orbite pour laquelle l'activité atmosphérique n'est pas particulièrement vigoureuse. Avec les télescopes, les astronomes ont depuis montré qu'Uranus peut elle-aussi être le siège de violentes tempêtes.



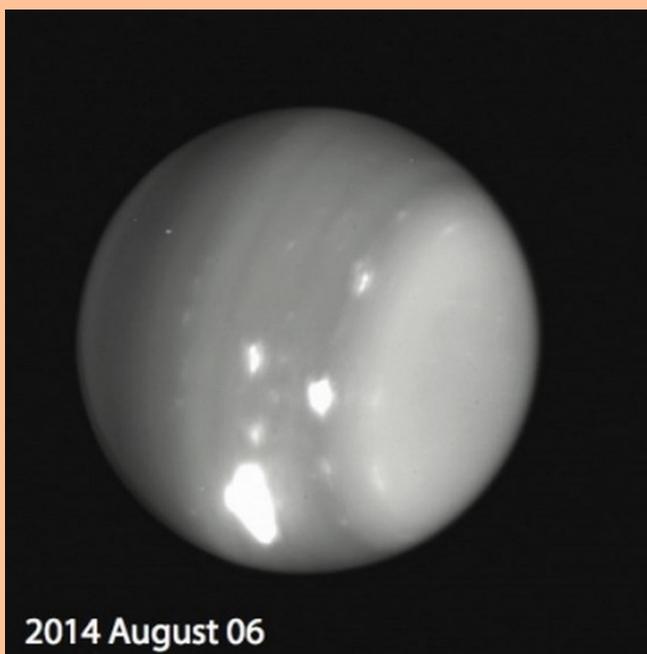
*Uranus vue par le Keck de 10m à travers plusieurs longueurs d'onde*



*Survol d'Uranus par Voyager 2 le  
24 janvier 1986*



2014 August 05



2014 August 06

*Uranus et ses tempêtes par le télescope Keck  
les 5 et 6 août 2014*

# La 5e « nuit des planètes »



*Philippe*

La 5ème nuit des  
**Planètes**  
VIEILLE-ÉGLISE-EN-YVELINES

Vendredi  
14 SEPTEMBRE 2018  
à 21H00

ENTRÉE  
GRATUITE

Conférence :  
« Une vie d'étoile »  
une visite guidée des plus belles images du Cosmos  
qui nous raconte comment naissent et meurent les étoiles.

Observation des étoiles au télescope  
remplacée par une séance de planétarium en cas de mauvais temps

Proposé par : **Albiréo**<sup>78</sup>  
Club d'Astronomie  
du Sud Yvelines

avec : **RVE**  
« En-route vers les Étoiles »  
chaque dimanche,  
17h-18h, sur Radio RVE.

Maison Communale de Vieille-Eglise-en-Yvelines

Credit Photo : Nicolas Kilian / Julien Bourdette

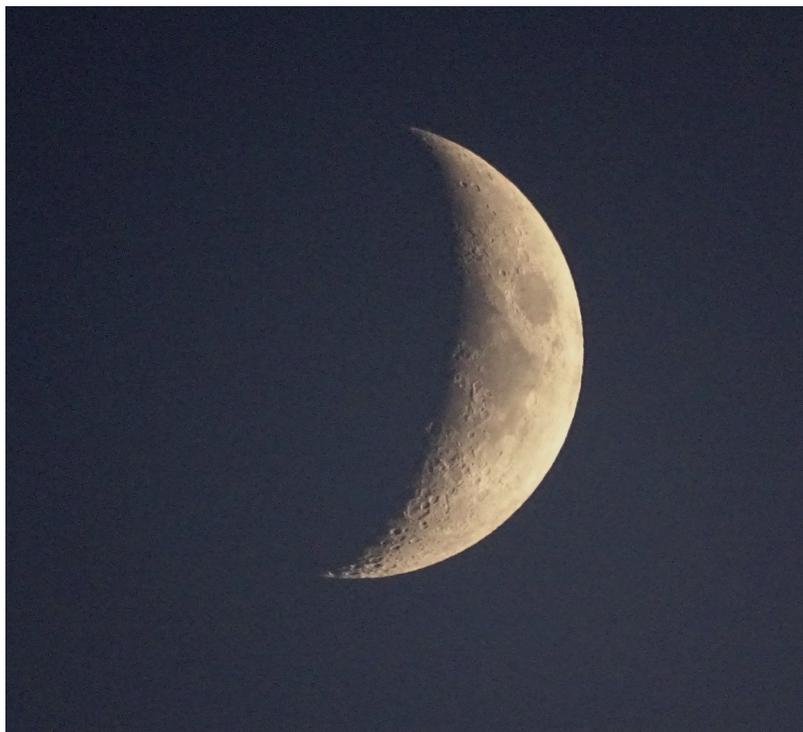
Le vendredi 14 septembre, nous nous sommes retrouvés à Vieille-Église pour la 5ème édition de la nuit des planètes organisée par Fabien.

Pour la première fois, la soirée a commencé avec une observation pour le public dans le jardin derrière la salle communale. C'était l'occasion d'observer Saturne, Mars et la lune dans nos instruments dont le T400 du club. Beaucoup d'émerveillements à la vue des cratères de la lune ou des anneaux de Saturne.

La soirée a continué dans la salle pour suivre une petite présentation du club et de l'observatoire Sadr par Fabien. Puis Lionel a animé la conférence sur le thème « Une vie d'étoile », magnifiquement illustrée avec les superbes photos des membres du club et parfois comparées avec celle du télescope spatial Hubble. Le public a ainsi pu découvrir toutes les étapes de la vie et de la mort des étoiles, toujours très bien expliqué par Lionel, et en répondant à des questions quiz pour rythmer l'exposé de manière interactive. Une belle idée

ludique dont le public est friand. Pour finir la soirée, tout le monde était de nouveau invité à l'extérieur pour observer dans le T400 la planète Mars puis M57, l'anneau de la Lyre, pour revenir sur un des sujets de la soirée, les nébuleuses planétaires. Sans oublier un repérage des principales constellations de cette fin d'été.

Cette 5ème nuit des planètes aura été une grande réussite tant par le nombre de personnes présentes, plus d'une centaine, que par la planification de la soirée commencée par des observations grandement appréciées. A l'année prochaine pour une nouvelle nuit des planètes et un nouveau thème.



*Une centaine de personnes étaient présentes*



*Philippe*

**SAINT QUENTIN EN YVELINES**  
Terre d'innovations

**fête de la Science<sup>®</sup>**

6 > 20 octobre 2018

# fête de la Science

à Saint-Quentin-en-Yvelines

- ATELIERS
- EXPOSITIONS
- CONFÉRENCES
- ANIMATIONS
- SPECTACLES

13 octobre  
14 octobre

**Village des sciences**  
à La Commanderie  
CD 58 - Route de Dampierre  
Élancourt

Programme : [kiosq.sqy.fr](http://kiosq.sqy.fr)  
Informations : 01 39 44 54 00  
[la-commanderie@sqy.fr](mailto:la-commanderie@sqy.fr)

**île de France** **SQY**  
Terre d'innovations

Dans le cadre de la fête des sciences 2018 de Saint Quentin en Yvelines, la Commanderie des Templiers d'Elancourt organise chaque année le Village des sciences. Comme l'année dernière, nous y avons été invités pour y tenir un stand les 12 (pour les scolaires), 13 et 14 octobre dernier. Cette fois-ci notre stand était à l'extérieur, dans la cour de la commanderie.

Nos activités commencent à être bien rodées : exposition de nos photos, diffusion de diaporama sur écran, présentation de maquettes et utilisation d'un cadran solaire en impression 3D à affichage numérique. Mais ce qui a fait le plus sensation auprès du public et des scolaires est notre explication de la gravité selon la relativité générale d'Einstein. Pour cela nous avons un outil formidable que l'on appelle en plaisantant « la pétanque d'Einstein ». Il s'agit d'une toile tendue sur laquelle on place une boule de pétanque et qui nous permet d'expliquer concrètement et visuellement les déformations que les masses engendrent sur

l'espace et le temps avec les conséquences qui en découlent. L'emplacement stratégique de cette animation au milieu de la cour a attiré beaucoup de monde. Elle a été génialement animée par nos experts qui ont répondu à la multitude de questions posées par le public de tous âges venu les écouter.

Ce fut trois après-midi intenses sous un beau soleil de début d'automne que les prévisions météo n'avaient pas prévu. Une fois n'est pas coutume, nous avons eu de la chance avec le beau temps qui aura contribué au succès de l'évènement. Merci à l'équipe de la Commanderie pour son accueil sympathique ainsi que pour les impressions de nos photos

qu'ils nous ont gentiment offertes et qui complètent désormais nos classeurs et porte vues.





L'aventure débute au mois de janvier lorsque Fabien me met en contact avec Jean-Paul qui compte s'installer chez E-Eye en Espagne et cherche un partenaire. On a 5 mois pour tout préparer!

### Première étape: choix du matériel

Pour la partie optique et monture nous choisissons de faire simple pour commencer et d'utiliser le matériel que l'on possède. Quand nous aurons acquis de l'expérience sur le remote (le pilotage à distance), ce sera le bon moment de passer à plus gros. Ce sera donc la lunette Takahashi TSA 120 (900 mm de focale, 120 mm de diamètre) modifiée, avec un crayford Feather Touch Starlight Instruments 3", un correcteur TOA 35FL. Pour protéger la lunette, et faire des flats, on choisit un Gemini Snap Cap, ainsi qu'une résistance chauffante AstroZap (on nous dit qu'il n'y a pas d'humidité là-bas, mais dans le doute...). La monture sera la Skywatcher AZEQ6. Elle supporte le poids de notre matériel, et nous la connaissons assez bien, avec une platine de fixation SkyMeca, connecté via un câble USB EQDirect Pierro Astro. Pour la mise au

point, ce sera le Sesto Senso de PrimaluceLab, après avoir fini par trouver une pièce d'adaptation sur le crayford, et une sonde de température.

Pour la partie imagerie, nous choisissons d'aller vers du CMOS, et de ne pas embarquer notre matériel CCD vieillissant. Ca sera donc une caméra QHYCCD 163M, une roue à filtres QHYCCD CFW2 MUS, un diviseur optique QHYOAG S, une caméra de guidage QHYCCD 178M, et des filtres astrodon 36 mm non montés LRGB, ainsi que des Ha, OIII et SII 5 nm. Le tout accompagné d'un Hub USB 3.0 Startech 7 ports afin de gérer tout cela et de n'avoir qu'un seul câble USB vers le PC. La gestion de l'alimentation sera faite par un Lunatico Dragonfly, et un transformateur 14V 20A Powerbase, et un onduleur Delta Power 1kVA et la gestion du réseau par un switch ethernet Netgear GS110EMX 8 ports. Pour le PC de contrôle, un NUC I5, 8go de RAM, SSD de 250 Go sous Windows 10 Pro, accompagné d'un disque dur externe SSD Samsung 500 Go pour les backups système en cas de besoin de restauration. Un Nas WD MyCloud 3 To pour le stockage des images, et un

hub USB 3.0 supplémentaire. Etant donné que nous sommes 8 dans l'abri (Apollo V), impossible d'utiliser de caméra de surveillance infrarouge. Nous avons donc opté pour une Astrograph Nite Devil, très sensible et qui peut fonctionner de nuit, connectée au PC de contrôle. Pour une surveillance de jour, une simple webcam sur le pc de contrôle, ainsi qu'une autre permanente contrôlée par un Raspberry Pi. La gestion des conditions extérieures sera faite par un AAG Cloudwatcher et un AAG Solo. Le toit, lui, est fourni par E-Eye est géré par un mécanisme Talon ROR 6. Deux prises IPs IP Power 9255 pour gérer les redémarrages et nous sommes au complet.

### Deuxième étape: Câblage et installation chez Jean-Paul

Nous installons tout chez Jean-Paul, afin de pouvoir commander des câbles USB or, tressés, de bonnes dimensions, ainsi que les bons RJ45 et câbles d'alimentation pour la dragonfly. Sur place on nous prépare un pied de la bonne dimension, ainsi qu'un caisson. Jean-Paul nous arrange tout cela en fixant tout sur rail, en numérotant, et en identifiant tous les câbles chez lui. S'en suit l'installation des logiciels et drivers, la configuration de tout le système, et les premiers tests en extérieur pour ajuster le tirage

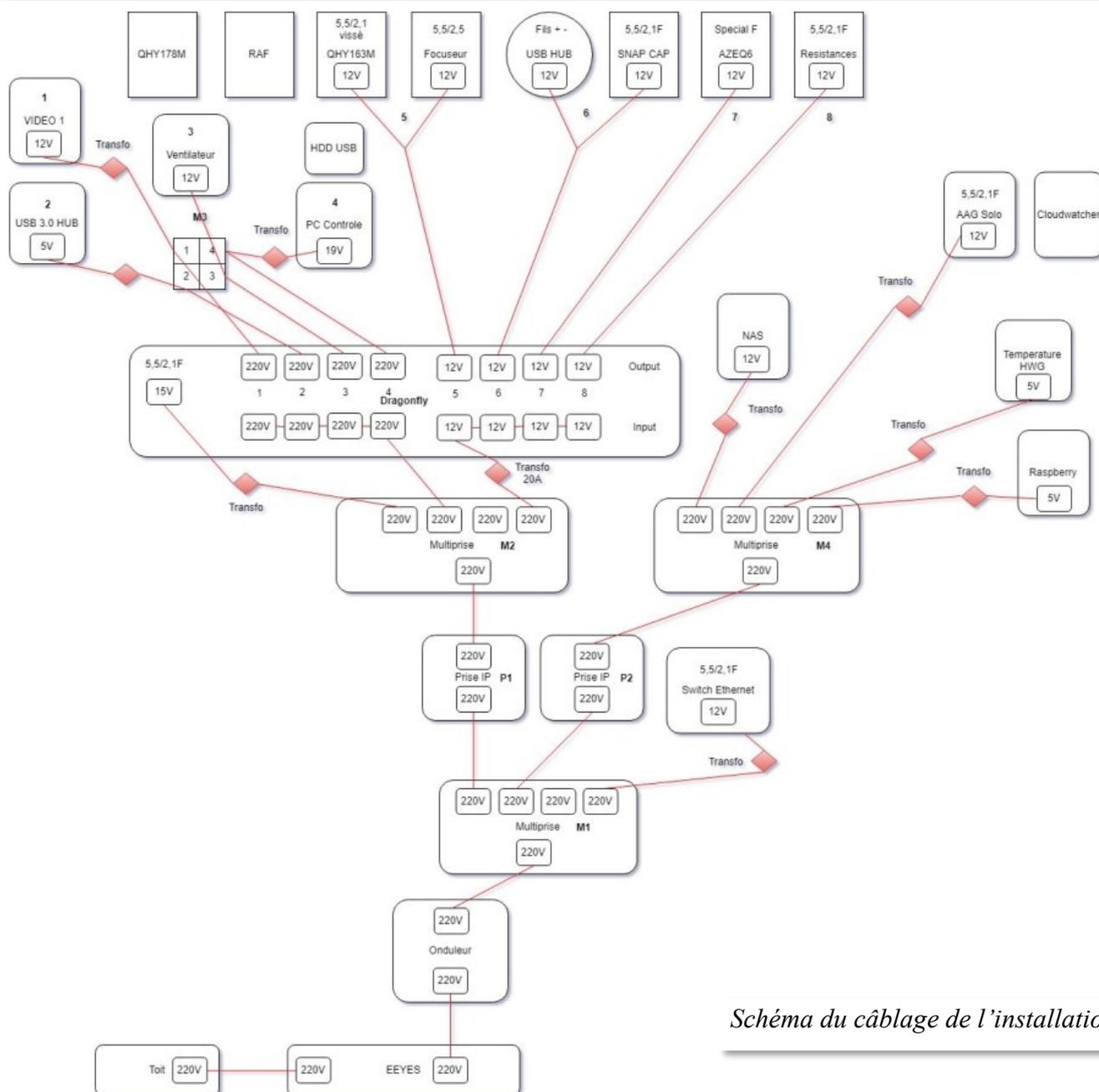
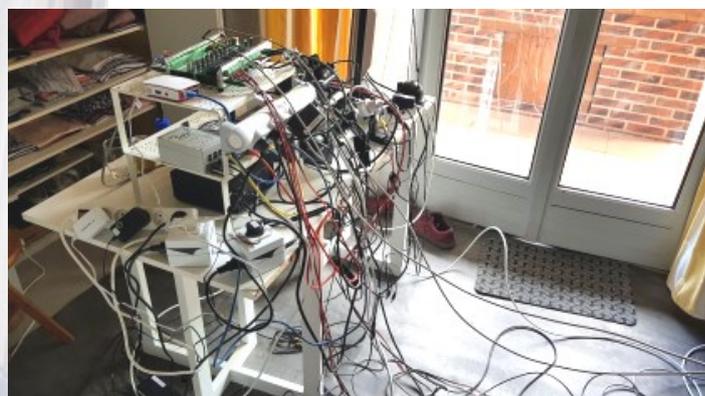
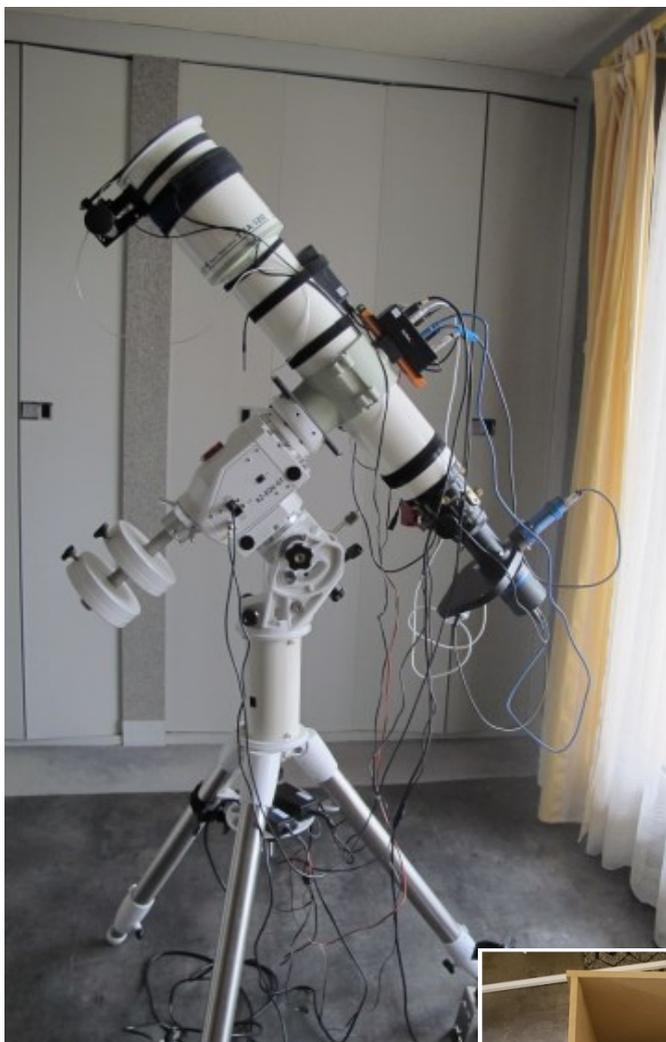


Schéma du câblage de l'installation



avec des bagues fines, ainsi que la mise au point de la caméra de guidage. Les réglages seront à refaire sur place, mais là, au bout de plusieurs nuits, on est bon. Ensuite nous préparons la configuration réseau afin de gagner du temps sur place d'une façon très simple: on teste tout sur la box de Jean-Paul, pour vérifier que tout fonctionne.





### Troisième étape: Installation chez E-Eye

Après 5 mois de préparation, nous voilà partis la dernière semaine de mai dans le sud de l'Espagne. Transport en voiture pour le matériel avec Jean-Paul qui en profite pour faire un mois de vacances dans la péninsule ibérique. Tout le matériel est bien emballé pour ce long trajet.

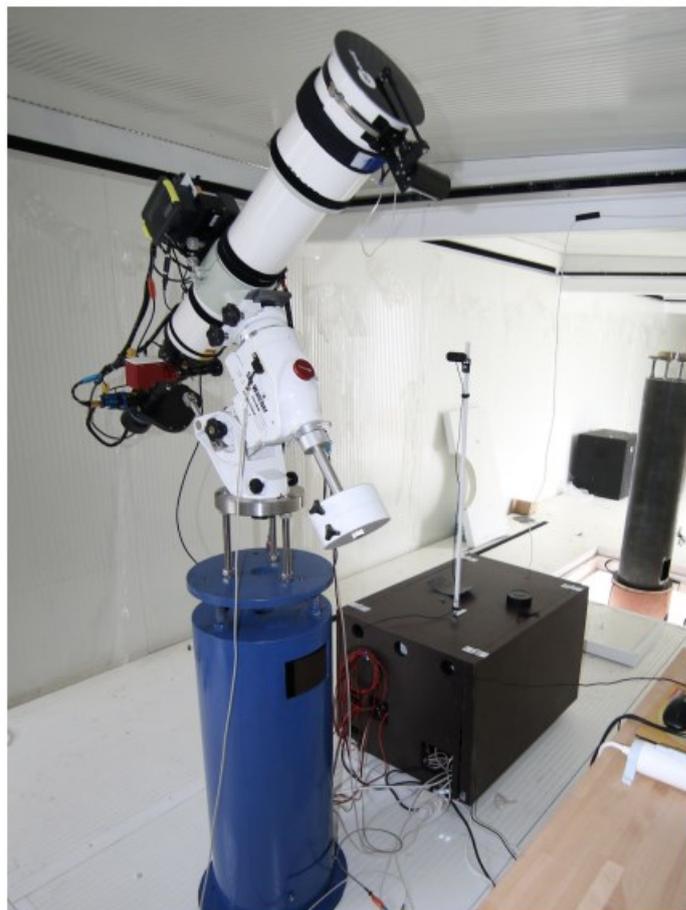
De mon côté ce sera l'avion. 2h30 de vol pour Séville et ensuite 1h30 de route dans les montagnes.

Premier problème en arrivant sur place: le module Apollo V (notre abri et celui de nos colocataires) n'est pas fini! Il va nous falloir installer le maté-

riel pendant que les ouvriers finissent. Notre pied colonne et le toit sont là, on peut tout de même commencer. Heureusement, Jean-Paul a tout noté et tout étiqueté, il est donc assez facile de tout installer. On a prévu pas mal de matériel en double, et c'est une bonne chose car il va nous arriver quelques imprévus. Nous nous sommes tout

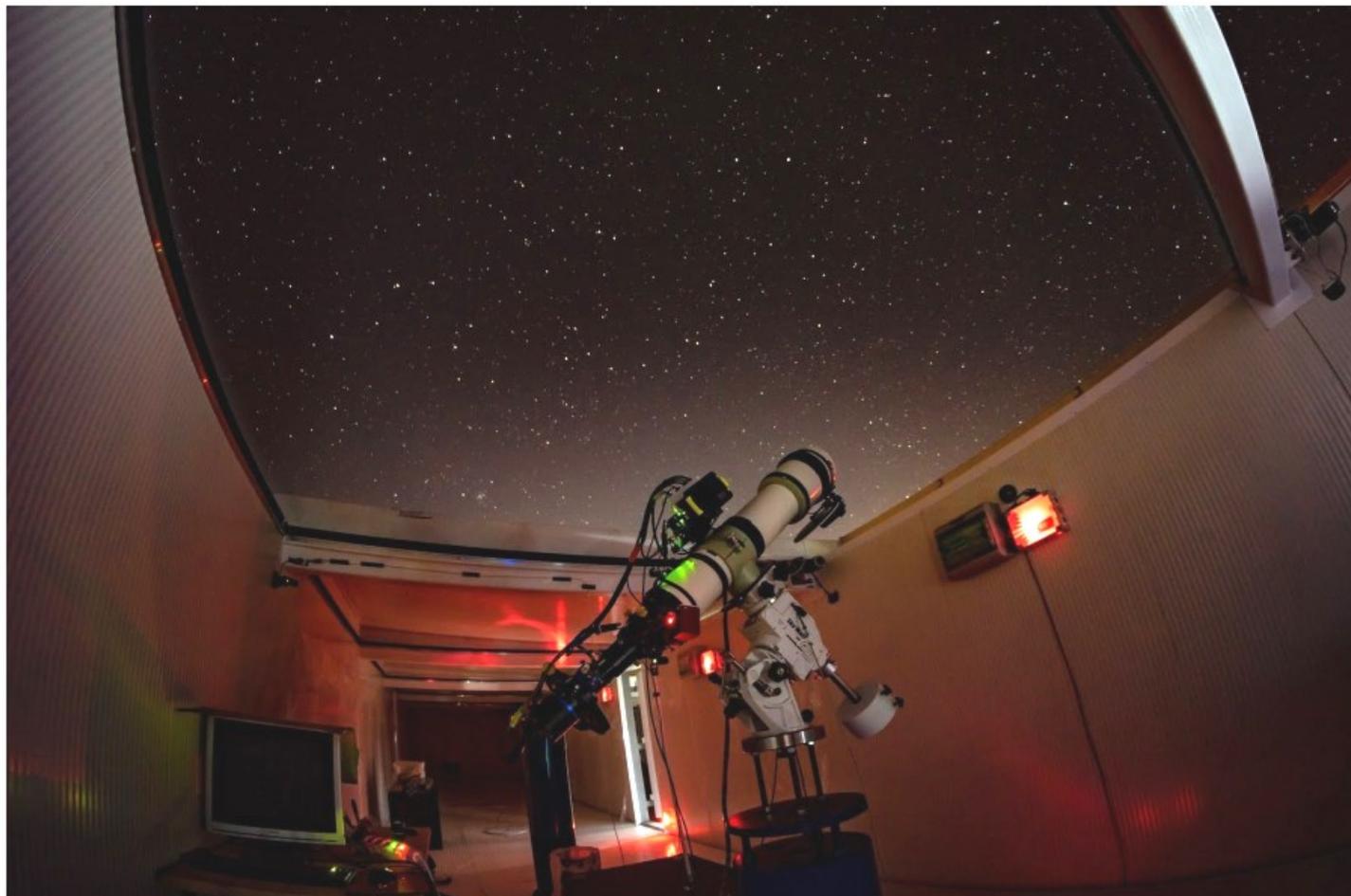


d'abord mal compris avec le propriétaire sur la hauteur du pied. Ce n'est pas un gros problème, : on installe une platine plus haut pour combler. On adaptera le pied plus tard lorsque nous mettrons un instrument plus grand. Le ventilateur prévu dans le caisson va nous lâcher assez vite. Pas pos-



sible de le remplacer. Le hub USB 3.0 du caisson aussi, on le remplacera par le hub USB de recharge de la lunette. Il y aura ensuite quelques câbles trop courts à changer, notamment pour se connecter au réseau E-Eye. Point de vue réseau : aucun problème, notre préparation à l'avance a bien aidé !





Le temps n'est pas très beau dans la journée (il fait même froid), mais les soirées sont assez claires et nous laissent le temps de faire la mise en station, vérifier le tirage, affiner la mise au point de la caméra, et faire nos premiers tests. A priori tout tourne !

Bon, autant le dire tout de suite, après avoir visité les 5 modules Apollo, nous avons clairement le plus petit setup. Mais au final notre volonté de commencer petit avec un matériel que nous connaissons nous a permis de quitter l'Espagne après 5 jours avec un instrument complètement opérationnel. Notre voisin de gauche est un belge, avec un ODK 16'' (40 cm) sur monture Asa. A droite un groupe de finlandais en 14'' (35,5 cm) sur monture 10 microns. A priori, dans le fond d'Apollo V, est prévu un 20'' (50 cm) sur fourche. Nous allons

partir sans avoir pu voir de nos propres yeux ce ciel réputé si clair. Malheureusement, nous étions là sur la période de la pleine lune .



### Quatrième étape: Les premières galères

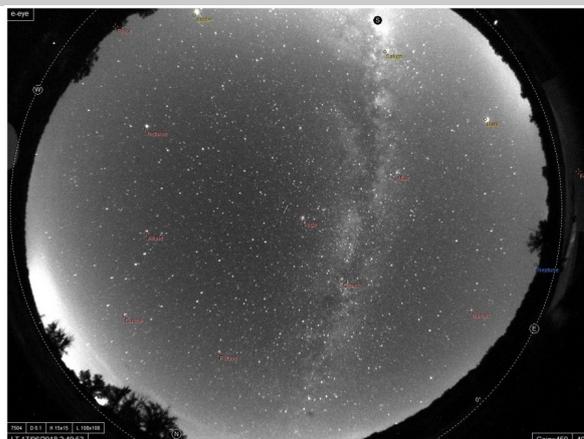
A peine sommes-nous rentrés en France que les nuits claires se sont succédées. Nous avons pu affiner la configuration des logiciels afin d'automatiser la prise de vue. Et, en un mois, déjà des galères, avec dans l'ordre:

- 2 jours sans réseau à cause d'un problème technique sur place.
- La LED du SnapCap qui nous lâche. Bon on fera les flats sur le ciel en attendant.
- Le tableau qui disjoncte en pleine nuit, et nous avons mal configuré les alertes, nous empêchant de nous en rendre compte et de réagir à temps pendant les 7 min d'autonomie de l'onduleur.
- Windows 10, ses mises à jour et les drivers AS-COM...

Et vite une première image!

### Et ensuite?

On va sûrement prévoir un voyage fin d'année, pour voir ce que l'on peut faire avec la LED du SnapCap, changer le système de caméra de



surveillance et installer la deuxième, remettre un ventilateur dans le caisson, rajouter un détecteur d'humidité, etc..

Et sinon sûrement l'an prochain, commencer à faire évoluer le setup : changement de la monture pour une direct drive supportant plus lourd, pour ensuite monter un 14'' ou un 16'' dessus. Et pourquoi pas finir avec une caméra plein format, soyons fous !



# du côté de chez Sadr



## Des observations conjointes Chili - Espagne...

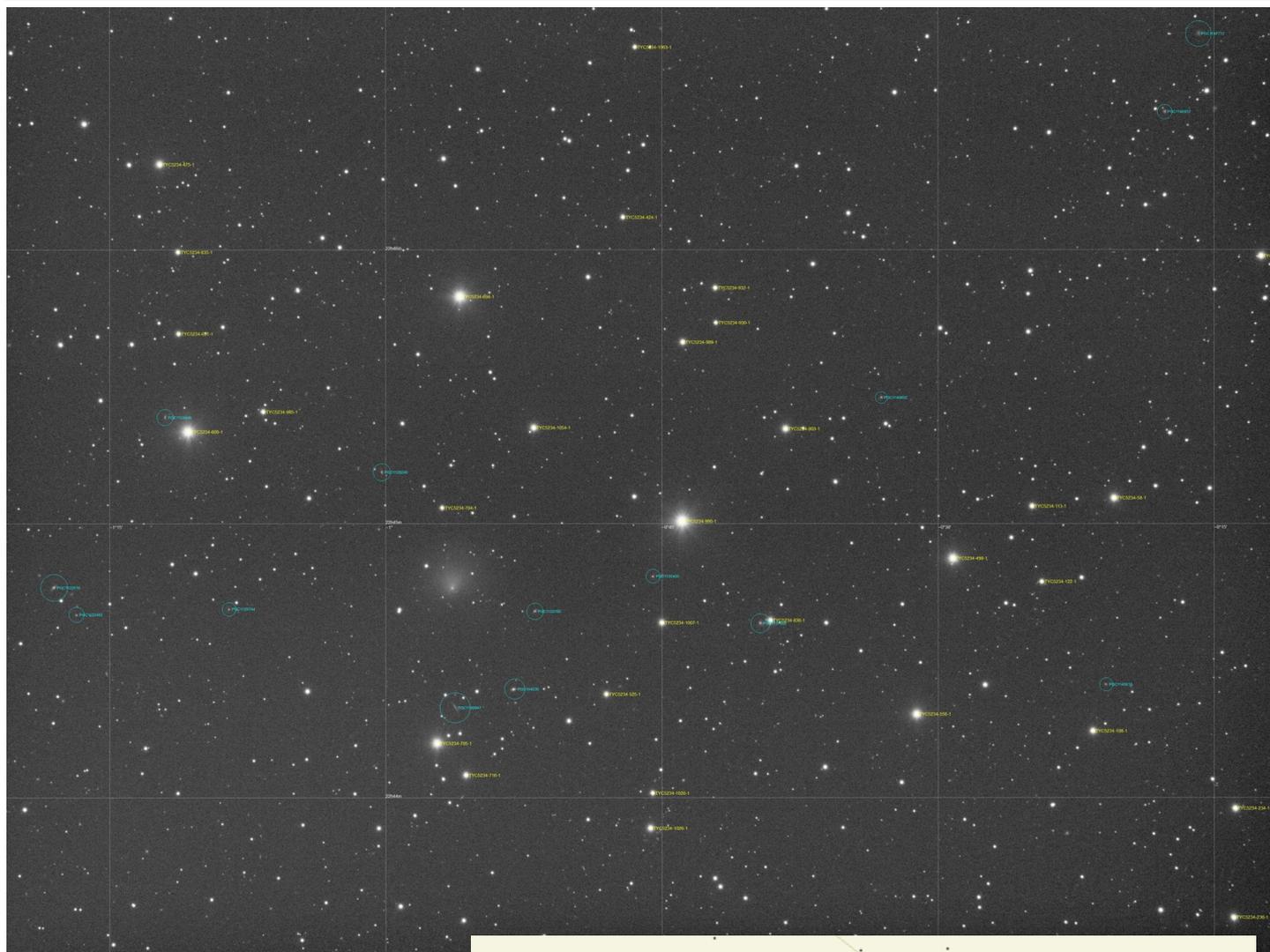
L'installation de Sadr en Espagne (voir article p34) nous permet maintenant d'utiliser nos instruments de manière complémentaire : lorsqu'une observation nécessite des images prises le plus régulièrement possible sur une période assez longue, la disponibilité des observatoires permet de maximiser les chances d'avoir une météo favorable pour les prises de vues. C'est ainsi que pour le suivi de la planète Mars dans sa boucle de rétrogradation, les images conjointes des installations au Chili et en Espagne nous ont permis de suivre Mars au cours du temps. Des observations simultanées avec les instruments nous permettent aussi d'effectuer des me-

sures de parallaxe. La distance entre les installations permet d'observer les astres selon deux points de vue différents, c'est la parallaxe. Grâce à cette mesure, nous sommes capables de déterminer la distance des objets en question. Des articles seront réalisés sur ces expériences sur la planète Mars dans les prochains numéros du journal :

*La parallaxe de Mars*

*La rétrogradation de Mars*

Il sera également possible de mesurer, de cette manière, la distance de certains astéroïdes.



## 29P/Schwassmann-Wachmann

*Jean-Paul & Julien*

**Constellation** : Verseau

**Instrument** : Lunette TSA 120

**Image** : Lum 10x 3, 60, 90, 120s

**Date** : novembre 2018

**Distance à la Terre** :

775,64 millions km

**Magnitude** : 14,8



Elle a été découverte le 15 novembre 1927 par les astronomes Arnold Schwassmann et Arno Wachmann à l'observatoire de Hambourg en Allemagne. Elle est sujette à de nombreux sursauts qui lui font gagner jusqu'à 4 magnitudes. Chaque année, la comète voit ainsi sa luminosité augmenter entre 7 et 8 fois pour décroître en 1 se-

maine ou 2. C'est en cela que la comète Schwassmann-Wachmann est intéressante à suivre. Elle orbite autour du soleil en 14,65 ans. Son orbite n'est pas très elliptique puisque son périhélie est de 5,722 UA et son aphélie 6,25 UA.



## NGC7331 et le Quintet de Stéphane

Jean-Paul & Julien

**Constellation** : Pégase

**Instrument** : Lunette TSA 120,

**Date** : novembre 2018

**Image** : L 221x120s, RGB 3x35x60s

**Total** : 9h 7min

Cette grande galaxie spirale a été découverte par William Herschel en 1784. Elle se trouve à 40 millions d'années-lumière dans la constellation de Pégase. SN 1959D a été la première supernova identifiée dans la galaxie en 1959, par l'astronome Milton Humason avec le télescope de 5,08m du mont Palomar. En 2013 et 2014, deux autres supernovae ont été observées dans la galaxie.





## M42

Fabien

**Constellation :** Orion  
**Instrument :** Lunette 71  
**Date :** mars 2018  
**Image :** 120x120s

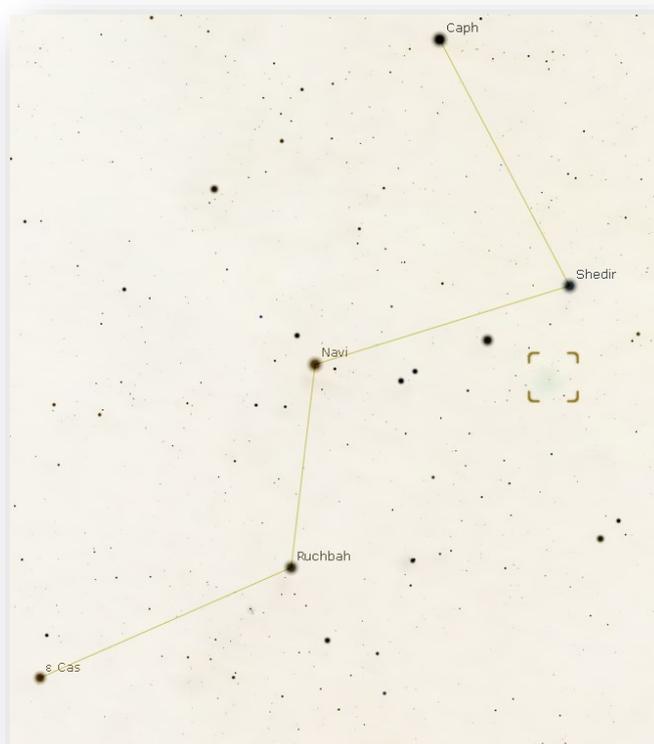
La nébuleuse d'Orion est la nébuleuse la plus lumineuse visible dans l'hémisphère nord. Située à 1350 al, la nébuleuse abrite un amas d'étoiles, le Trapèze qui illumine et ionise le gaz alentour dans un rayon de 17 al. Au centre de la nébuleuse, une bulle de gaz chauffée à 2 millions de degrés a été observée en rayons X par le satellite XMM-Newton.

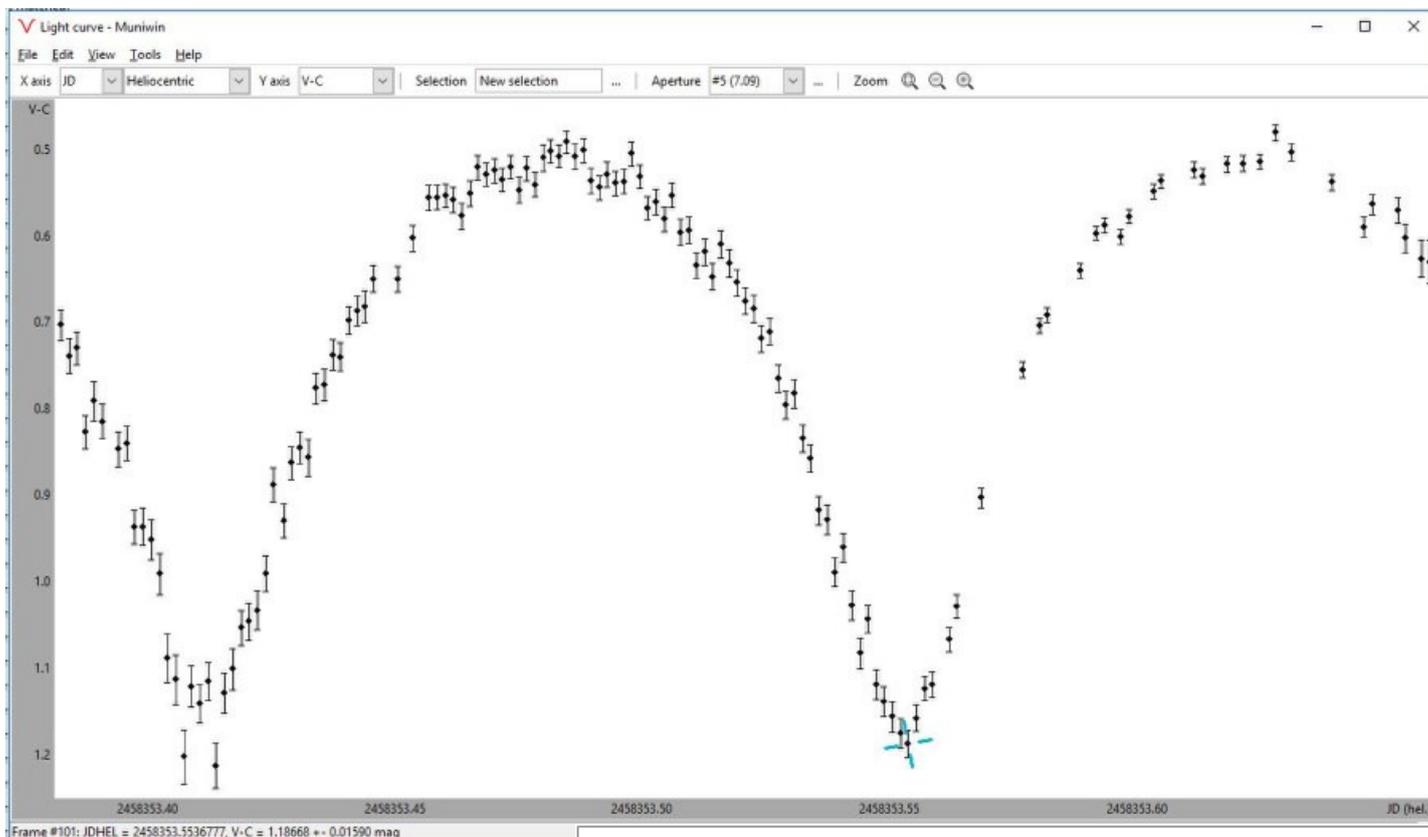


## NGC281, nébuleuse Pacman Jean-Paul & Julien

**Constellation** : Cassiopée  
**Instrument** : Lunette TSA 120,  
**Date** : septembre 2018  
**Image** : S, H, O, R, V, B  
**Total** : 23h

A 10 000 al dans le bras de Persée de notre Galaxie, NGC 281 est une région HII, d'hydrogène ionisé. Elle est associée à l'amas ouvert d'étoiles IC 1590 qui excite les atomes de la nébuleuse. NGC 281 a été découverte par l'astronome américain Edward Barnard en 1881, elle a même, par la suite, été cataloguée sous le nom de IC 11. Son Diamètre est de l'ordre de 100 al et du fait de sa forme elle est surnommée nébuleuse Pacman.





## V509 vul à effet Blazhko

Jean-Louis

**Constellation :** Petit Renard

**Instrument :**

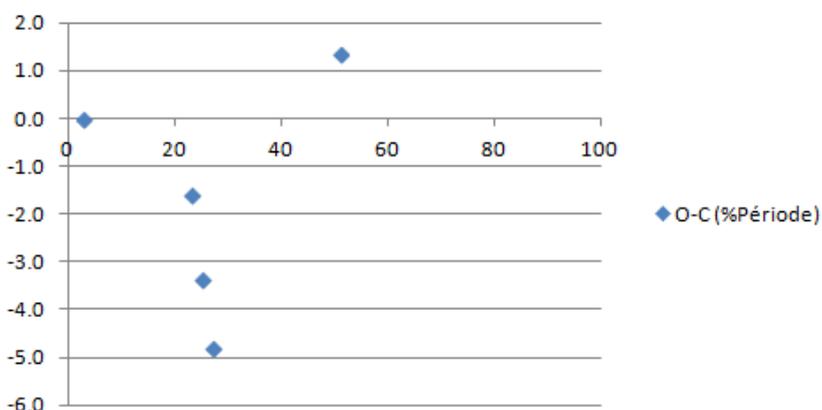
**Date :** septembre 2018

**Image :**

En collaboration avec Rainer, un astronome allemand, nous avons observé sur plusieurs nuits une étoile variable V509 Vul à effet Blazhko. Sur les 5 nuits nous avons bien constaté un déplacement du maximum de lumière et une variation de la magnitude (voir graphes). Sachant que la période de l'effet Blazhko de cette étoile est de 24 jours il nous faudra beaucoup plus de points pour espérer obtenir le maximum de l'effet Blazhko .

Mais le plus intéressant, dans le même champs d'étoiles Rainer a identifié une étoile variable non répertoriée et nous a demandé de confirmer son hypothèse car il a peu de nuits exploitables.

## O-C (%Période)



Agréable surprise les courbes obtenues laissent bien supposer qu'il s'agit d'une variable formée par deux étoiles très proches en très forte interaction gravitationnelle (étoile double type WUMa) leur période de rotation est de 6,7h.

Les points expérimentaux coïncident à  $\pm 1.5\%$  avec l'éphéméride que nous avons calculé. Il y a 2 maxima par période et ils ont des magnitudes très semblables donc on peut penser que les rayons des deux étoiles sont aussi semblables. Mais il nous faudra plus de point pour confirmer.

**Albireo78**  
saison 2018-2019



1st - LOCAL WINNER



ASTROPHOTOGRAPHY AWARDS  
(Le prix du public, France 🇫🇷)

albreo78.com

2 réunions par mois

**Des présentations**

Des actus astro  
Des exposés

**Des ateliers astro**

Niveau 1 pour utiliser et maîtriser son instrument  
Niveau 2 pour se lancer en astrophotographie  
Niveau 3 pour faire de la « science »  
Niveau Astrophysique

**Débutants ou plus confirmés pour 35€ / an**



**62 membres**



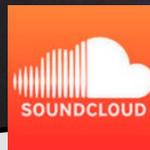
**Observations**

Gratuites et pour tous à Poigny-la-Forêt



**SADR**

Notre observatoire en remote  
[www.sadr.fr](http://www.sadr.fr)



**« En route vers les étoiles »**

Notre émission radio  
13 saisons, 132 émissions,  
263 chroniques scientifiques

**DSO**

Deep Sky Objects Browser

**Newsletter**

145 abonnés

**Soundcloud**

151 abonnés

6th Place



ASTROPHOTOGRAPHY AWARDS  
(Audience Awards, All Europe 🇪🇺)

albreo78.com



**L'Albireoscope**

32 abonnés

www.albreo78.com