



# NGC69

Nouvelle Gazette du Club - N° 127 - Février 2022

## Vie du club

Partez à la recherche d'une météorite tombée près de Lyon. L'observatoire continue de faire peau neuve. Suivez l'avancée des travaux.

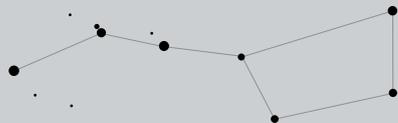
### Sol'Ex

Découvrez les nombreuses possibilités de ce spectrographe low cost imprimé en 3D.

### Quiz astro

Testez vos connaissances en astronomie.





La Nouvelle Gazette du Club est éditée à 200 exemplaires environ par le CALA : Club d'Astronomie de Lyon-Ampère et Centre d'Animation Lyonnais en Astronomie.

Cette association loi 1901 a pour but la diffusion de l'astronomie auprès du grand public et le développement de projets à caractère scientifique et technique autour de l'astronomie.

Le CALA est soutenu par le Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse ainsi que par la ville de Vaulx en Velin.

Pour tout renseignement, contacter :

CALA  
Bâtiment Planétarium  
Place de la Nation  
69120 VAULX EN VELIN

Tél/fax : 09.51.18.77.18

E-Mail : [cala@cala.asso.fr](mailto:cala@cala.asso.fr)  
Internet : <https://cala.asso.fr>

Pour soutenir nos actions, rendez-vous sur notre site :  
<https://cala.asso.fr/nous-soutenir/>

ISSN 2491-8679



<b>EDITO</b> .....	<b>3</b>
<b>Brèves de coupole</b> .....	<b>4</b>
<b>Centre d'animation</b> .....	<b>8</b>
<b>Vie du club</b> .....	<b>10</b>
Météorite des pierres dorées	
Le bâtiment scientifique ou comment faire du neuf avec du vieux	
Plongée dans l'univers du CALA : une base de données des articles du NGC69	
<b>Découverte</b> .....	<b>15</b>
Jupiter Simulator	
<b>Réflexion</b> .....	<b>16</b>
Quiz astronomique	
<b>Technique</b> .....	<b>18</b>
L'observation du Soleil avec le Sol'Ex	
ASIAR : l'astrophotographie nomade à portée de main !	
<b>Galerie photos</b> .....	<b>24</b>
<b>Éphémérides</b> .....	<b>28</b>

## En couverture

### **Tempête polaire** © Fabien DAL VECCHIO

Les aurores polaires sont un spectacle unique que tout homme devrait voir au moins une fois dans sa vie. Fabien, quant à lui, n'en est pas à son coup d'essai. Son métier de photographe l'emmène régulièrement en Islande d'où il peut contempler ces belles volutes vertes comme ici en octobre 2021. Nikon D850, objectif Sigma 14mm f/1,8.

## Les partenaires du CALA



**musée des  
confluences**



**vaulx<sup>en</sup>velin**

**J**e commence par présenter à chacune et chacun mes meilleurs vœux pour cette nouvelle année 2022.

2021 aura été une année assez chaotique à cause de la crise sanitaire, avec la nécessité d'avoir à gérer une incertitude permanente, de devoir organiser en responsabilité nos activités, de s'adapter en permanence à un contexte et une réglementation changeants... Nous avons pu profiter de notre « expérience » de 2020 et de l'engagement de notre équipe de salariés et de bénévoles pour « faire au mieux », ce qui était le seul objectif raisonnable de cette période ; naviguer dans la tempête en préservant le bateau et ses occupants...

Le bilan est finalement plutôt positif. Le nombre d'adhérents est seulement en légère baisse, une grande partie des activités et manifestations ont pu être réalisées. S'il n'a pas été possible de faire notre camp OHP, nous avons organisé un BBQ mémorable à notre observatoire, nous avons dû faire des conférences au Musée des Confluences parfois sans public mais en live sur internet, la Nuit des Étoiles à Vaulx en Velin à bien eu lieu mais en décembre, l'observatoire a été très utilisé dès que cela était possible... Bref, nous avons une nouvelle fois fait preuve d'adaptabilité et de résilience !

Ce bilan satisfaisant dans ce cadre est à mettre à l'honneur de vous tous, salariés, bénévoles, adhérents, sympathisants, partenaires qui avez compris le contexte et les enjeux, nous avez accompagnés, soutenus et encouragés. Bravo et merci !

2022 commence avec une nouvelle période de gros temps et nous devons continuer à gérer prudemment nos relations physiques... Des lueurs d'espoirs semblent apparaître même s'il faut être un peu prudent sur les prédictions. En tout cas, nous relancerons tous nos projets et activités avec conviction et enthousiasme ; observations, star party OHP, nuit de l'équinoxe, atelier du samedi, formations, nos retrouvailles n'en seront que plus fortes !

Au plaisir de vous retrouver dans la vraie vie !



Pierre FARISSIER  
Président

Mécénat : Ils nous font confiance !



Une nouvelle année commence ! Pleine de promesses d'un retour à la vie d'avant, de sortie de crise sanitaire et de retrouvailles ! Perpétuellement optimiste, le CALA y croit dur comme fer ! D'autant que 2022 démarre fort sur le front des activités, et la programmation pour ce premier trimestre n'en donne qu'un bref aperçu. Un apéritif en quelques sorte !

## Planète CALA

### Conférences à Confluences

Musée des Confluences - 86 quai Perrache - 69002 LYON. Pass sanitaire obligatoire. Pass vaccinal pouvant être exigé en fonction des décrets. Entrée libre sous réserve de places disponibles – pas de réservation possible.

**Mardi 15 Février à 18h30 - Voir le ciel sous toutes ses couleurs : les spectrographes 3D**  
par Alexandre JEANNEAU, Ingénieur opticien et doctorant au Centre de Recherche Astrophysique de Lyon (CRAL).

« Depuis les montagnes ou l'espace, les télescopes géants capturent la lumière pour scruter des détails toujours plus fins et ténus. En analysant cette lumière, leurs instruments permettent aux astronomes d'étudier les propriétés physiques d'une multitude d'objets allant des planètes de notre système solaire jusqu'aux galaxies les plus lointaines. Parmi eux, les spectrographes 3D peuvent être considérés comme des imageurs qui permettent de voir les objets du ciel dans toutes leurs couleurs simultanément : alors qu'un appareil photo décompose la lumière en rouge, vert et bleu, les spectrographes 3D distinguent plusieurs milliers de nuances. À l'occasion de cette conférence, nous suivrons la lumière à travers ces instruments pour comprendre leur fonctionnement, découvrir les technologies qu'ils renferment et les observations qu'ils rendent possibles. »

**Mardi 15 Mars à 18h30 (sous réserve) - Les échantillons de l'astéroïde Ryugu**

par Lydie BONAL, astronome à l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble, rattachée à l'institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble (IPAG).

« La mission spatiale japonaise Hayabusa-2 a échantillonné à deux reprises la surface de l'astéroïde Ryugu en 2019. En décembre 2020, une masse totale de 5,4 g a été rapportée avec succès sur Terre ». Que nous enseignent ces échantillons ? Lydie BONAL nous présentera les premiers résultats obtenus, notamment par le laboratoire de Grenoble !

Pour rappel : nos conférences sont accessibles en direct sur notre Facebook : <https://www.facebook.com/ClubAstroLyonAmpere> ou sur YouTube via le site du Musée (sans abonnement) : <https://museedesconfluences.fr/fr/agenda?f%5B0%5D=activites%3A181>

Retrouvez également l'ensemble de nos cycles sur le site internet du CALA : <https://cala.asso.fr/conferences-2021-2022/>

## Retour sur la Nuit des Étoiles à Vaulx en Velin

Reportée l'été dernier pour cause de météo défavorable, la Nuit des Étoiles a eu lieu... le 18 Décembre au Parc Elsa Triolet à Vaulx en Velin ! Une première hivernale fraîche mais prometteuse, malgré un public moins nombreux qu'en été (la météo ne fut pas au rendez-vous), mais passionné et passionnant. Avec un prix spécial du jury pour la participation de cette ribambelle d'enfants vaudais venus en famille, présents du début à la fin et qui n'ont perdu aucune miette de la programmation, même pas de la conférence ! Un régal pour eux comme pour nous. Un grand merci aux bénévoles qui ont participé à l'installation et à l'animation de la soirée. À refaire, avec plus de pulls !

## Avez-vous trouvé une météorite ?

Nous non, pas encore ! La recherche de la météorite du Beaujolais tombée en Octobre dernier se poursuit donc, et un nouvel appel aux bonnes volontés pour une campagne de recherche sera prochainement lancé. Pour être efficaces, il faut être nombreux, alors préparez vos chaussures de marche ! Quant à la diffusion de l'émission « Le monde de Jamy » spécial météorite, tournée en Novembre dernier avec le CALA en guest star, nous vous tiendrons informés de la date de sa diffusion dès que nous la connaissons.

## Nuit de l'Équinoxe

Théâtre antique de Fourvière – rue de l'Antiquaille – 69005 LYON.

Save the date ! La seizième édition de la manifestation publique interclubs organisée par le CALA est programmée le **samedi 12 Mars**. Organisation et programme détaillé à suivre, mais réservez d'ores et déjà la date dans vos agendas. Un appel sera prochainement lancé aux bénévoles, pour l'installation, l'animation en journée puis de la soirée d'observation. On compte sur vous !

## Oufs d'astro

Le Planétarium de Vaulx en Velin programme sa biennale du **12 au 22 Avril** prochain. Le CALA participe en organisant le Concours Photos Régional d'Astronomie, affiché au Planétarium dès le 1<sup>er</sup> Avril. Le jury du concours, présidé par Hélène COURTOIS (marraine du Planétarium) rendra son verdict le 12 Avril lors de la « Youri's night », soirée inaugurale de la biennale. Alors sélectionnez vos plus beaux clichés ou mesures scientifiques et laissez-vous guider : une information sur le règlement et les modalités de participation au concours sera bientôt publiée sur la liste cala.actu. Programme complet de la manifestation sur le site internet du Planétarium (dès qu'il sera finalisé) à l'adresse : <https://www.planetariumvv.com/>

## OHP 2022

Vous qui êtes perspicaces, il ne vous a point échappé que notre star-party (trop longtemps reportée) aura lieu du **29 Mars au 03 Avril 2022**. Devant l'affluence des pré-inscriptions (48 personnes à ce jour, preuve s'il en fallait que l'Observatoire de Haute-Provence nous manque), les repas seront pris sur deux tours de service. Une bien petite contrainte en regard de la joie de nous retrouver enfin dans ce lieu idyllique ! Quant à l'hébergement, nous devrions également trouver rapidement une solution. Quitte à héberger 8 personnes en dehors du site. On vous tient au courant rapidement !

## Exoplanète « Sortez voir ! »

### Les conférences de la Société Astronomique de Lyon

Salle Gayet – 8 Rue des Écoles - 69230 SAINT GENIS LAVAL. Entrée 5€ sauf membres de la SAL et/ou habitants de St Genis Laval. Sous réserve de places disponibles. Pass sanitaire/vaccinal et port du masque obligatoires. Renseignements (et confirmation des horaires) auprès de la Société Astronomique de Lyon : <http://www.soaslyon.org>



Samedi 12 mars 2022 - **Cosmologie observationnelle** par Mickael RIGAULT, Chercheur à l'IP2I Lyon.

Samedi 02 avril 2022 - **Le rayonnement gamma** par François SIBILLE, Astronome, physicien à l'Observatoire de Lyon.



### JOA

Gymnase Des Brosses - Cd 150 Route De Ternay - 69360 COMMUNAY.

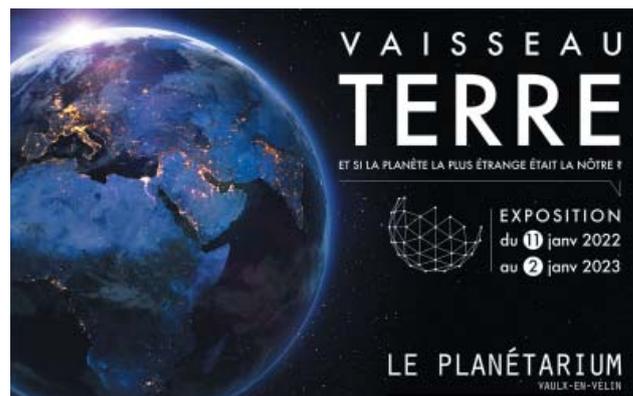
Une monture ? Un bouquin ? Une pièce optique ? Quelque chose vous manque dans votre panoplie du parfait petit astronome ? Pas de panique : la Journée de l'Occasion Astronomie aura lieu le **samedi 19 Mars** à COMMUNAY. Sur le principe d'un marché aux puces, vous pourrez flâner entre les stands (amateurs et professionnels), acheter, échanger ou vendre (mais pour cela vous devrez réserver un emplacement) tout ce dont vous avez besoin ou ... plus besoin ! Vous y trouverez également des ateliers techniques, des observatoires, des planétariums, des clubs ... The place to be ! Toutes les infos et modalités de participation à l'adresse : <https://joa.space/>

### Au Planétarium de Vaulx en Velin

Le Planétarium - Place de la Nation - 69120 VAULX en VELIN. Renseignements et réservations à l'adresse : <http://www.planetariumvv.com>

**Vaisseau Terre** - Du 11 Janvier 2022 au 02 Janvier 2023

La nouvelle exposition temporaire du Planétarium nous embarque à bord du Vaisseau Terre ! Autour de 4 thématiques accessibles à tous les publics, vous serez tour à tour, astronautes, explorateurs, archéologues de l'espace et visionnaires. Un contenu riche, interactif et très pédagogique qui rappelle s'il en était besoin, qu'il n'existe pas de planète B. Mention spéciale au documentaire sur les planètes extrasolaires, et à la lettre d'un astronaute allemand aux générations futures, lue depuis l'ISS. Vous venez en famille ? Des cahiers de visite à l'attention des enfants de 3 à 13 ans sont téléchargeables sur le site internet du Planétarium.



## Exoplanète « Allez voir ! »



### MoonFall

De Roland Emmerich avec Halle Berry, Patrick Wilson, John Bradley.  
En salle le 9 février 2022.

« Une force mystérieuse fait sortir la Lune de son orbite autour de la Terre et l'envoie à toute vitesse se crasher sur la planète bleue. À quelques semaines de l'impact et alors que le monde est au bord de l'anéantissement, Jo Fowler, cadre de la NASA et ancienne astronaute, est convaincue qu'elle détient la clé pour nous sauver tous - mais seuls un astronaute, Brian Harper et un théoricien du complot, K.C. Houseman la croient. Ces héros improbables vont monter une mission impossible de dernière minute dans l'espace, laissant derrière eux tous ceux qu'ils aiment... ». Bon ok, sans préjuger de la profondeur (réchauffée ?) du scénario et de la crédibilité scientifique de ce genre de film catastrophe, gageons que quand on est bon public, on passe toujours un bon moment ! ;o)

## Exoplanète « Lisez voir ! »

### Asimov s'est planté – l'agaçante intelligence artificielle

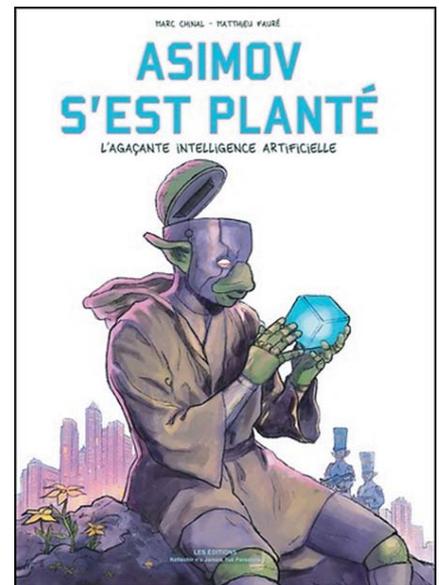
de Marc CHINAL et Matthieu FAURE

La BD qui pourrait prouver qu'un célèbre auteur de science-fiction s'est bel et bien planté ! Lui pour qui les 3 lois fondamentales de la robotique sont : « un robot ne peut porter atteinte à un être humain ni, restant passif, laisser cet être humain exposé au danger. » ; « un robot doit obéir aux ordres donnés par les êtres humains, sauf si de tels ordres sont en contradiction avec la Première Loi. » ; « un robot doit protéger son existence dans la mesure où cette protection n'entre pas en contradiction avec la Première ou la Deuxième Loi. » : que deviendraient-elles si l'intelligence artificielle permettait de mettre au point la pensée parfaite ? Et le secret de la conscience ?

Aux Editions Réfléchir n'a jamais tué personne.

ISBN : 978-2-952-62805

Prix : 16€



« Des millions de gens ont vu tomber une pomme,  
Newton est le seul qui se soit demandé pourquoi. »

*Bernard Baruch*

Sophie COMBE  
Vice-Présidente





Observation du Soleil lors du Ciel des Marchés à Vaulx-Village. © CALA

Le dernier trimestre 2021 s'est déroulé en demi-teinte, nous avons eu le plaisir de constater que nombre d'écoles, collèges, centres de loisirs et médiathèques étaient vraiment dans l'attente d'intervenants et notre planning s'est rempli de façon très satisfaisante.

Parallèlement, l'activité avec le planétarium a été très réduite, nous assurons cependant toujours les Ciel

des Marchés et des Quartiers avec Planète Sciences pour le plus grand plaisir des vaudais-es, souvent interloqué-es qu'on leur propose l'observation du ciel sur un coin de trottoir !

Outre donc les divers établissements scolaires, nous intervenons désormais sur un nombre non négligeable d'établissements pénitentiaires de la région (deux sur l'Isère et trois dans le Rhône).

Observation du ciel sur un bout de trottoir. Ciel des Quartiers à Vaulx centre. © CALA





Le planétarium numérique itinérant du CALA est très sollicité par les écoles, collèges et lycées. Parfois au large dans un gymnase (comme ici à l'école primaire Hector Berlioz de Lyon), parfois à l'étroit dans une salle de classe (comme ici à l'école élémentaire Champlong de Saint-Cyr-Mont-d'Or), les séances proposées par nos animateurs sont toujours très attendues par les élèves.  
© CALA

Nous avons cette année la satisfaction d'avoir un nombre conséquent de détenus très motivés pour participer à ces séances, ce qui n'est pas évident dans ce lieu à part (dans tous les sens du terme). Le CALA n'intervient que dans les maisons d'arrêt (pour des détentions provisoires ou n'excédant pas deux ans) à l'initiative principalement du service pénitentiaire d'insertion et de probation (SPIP), ce service gère entre autres les intervenants extérieurs à la prison à vocation culturelle comme nous (il y a aussi peinture, yoga, cinéma, etc).

Fin d'année en demie-teinte en raison évidemment du virus qui a contraint le SPIP à annuler une intervention tout comme notre partenaire Temps Jeunes

pour une classe astro prévue début décembre (en pleine déroute de l'éducation nationale, des élèves et des enseignants).

Mais fort heureusement, ce sont désormais des reports plutôt que des annulations sèches ce qui nous permet d'entrevoir les prochains mois avec une certaine sérénité !

Matthieu GAUDÉ  
Animateur



Lieux plus inattendus, les établissements pénitentiaires de la région Auvergne-Rhône-Alpes voient le CALA intervenir au sein de leurs murs. Cette démarche initiée par le SPIP (Service Pénitentiaire d'Insertion et de Probation) fait entrer la culture entre les murs des prisons (comme sur la photo de gauche avec la prison de Grenoble-Varces). En toute liberté cette fois-ci, les médiateurs du CALA se fondent dans la foule des marchés pour proposer des observations du Soleil (photoci-dessous). © CALA





## Météorite des pierres dorées

Cette information ne vous aura sûrement pas échappé, en ce 18 octobre 2021 à 20h43 précise (heure légale), un bolide très brillant a été observé sur le nord du Dauphiné et jusqu'au nord de Lyon. Malheureusement, aucun membre du CALA n'a été témoin de ce phénomène. Ceci n'a pas empêché le CALA d'être responsable des recherches pour retrouver la météorite.

Tout a commencé, un soir, où Pierre a reçu un appel de François Colas l'informant qu'un bolide a été détecté par le réseau de caméras FRIPON (Fireball Recovery and Inter Planetary Observation Network). Le bolide a été filmé par 4 caméras et vu par 35 personnes. Les calculs réalisés par FRIPON/VIGIE-CIEL permettront de déterminer la zone de chute de la météorite entre Lyon et Villefranche-sur-Saône. C'est le début de l'aventure.

Un tract explicatif est créé, reprenant le modèle présent sur Vigie-Ciel. Pierre informe la presse locale, les mairies concernées, la gendarmerie locale et les clubs astronomiques de la région.

De son côté, François, se rend sur place pour faire une première inspection des lieux afin de découvrir la géographie et la géologie des lieux. Il en profite également pour aller voir le maire de Pommiers qui nous prête une salle. L'organisation des recherches commence. Une première date est fixée aux 6 et 7 novembre 2021.

Le vendredi 5 novembre, une première visioconférence est organisée par Pierre et François (dans sa voiture) afin d'expliquer les données recueillies par FRIPON/VIGIE-CIEL, le déroulé du week-end, la marche à suivre si on trouve la météorite, comment répondre aux questions, bref toutes les informations utiles.

Le jour J est arrivé, nous arrivons à la salle de Pommiers, rencontre avec d'autres personnes des clubs de la région. Après un briefing de François et de Pierre, la vingtaine de bénévoles se sépare en deux groupes avec à leur tête les deux Eric (Eric Bouchez du club de Jupiter et Eric Lewin du club de Grenoble). Tous les deux ont reçu une formation du Musée National d'Histoire Naturelle et sont ambassadeurs de Vigie-Ciel.

Sur le terrain, les deux Eric nous montrent des météorites afin que les bénévoles aient une idée de ce



qu'il faut chercher. Nous activons, pour ceux qui l'ont installé, l'application GPS Tracker qui permettra de déterminer précisément les parcelles explorées.

Nous profitons des vignes pour former des lignes. Tête baissée, les recherches commencent. Nous marchons doucement en scrutant le sol et en repérant tous les cailloux noirs. Heureusement nous sommes dans les pierres dorées, les cailloux sont majoritairement de couleur marron. Nous explorons des champs de vigne ou parcelles enherbées les unes après les autres. Après deux heures de recherches, nous retournons à la salle de Pommiers où des moules frites nous attendent (cuisinées par les conscrits du village).

Nous attendons les nouveaux arrivants et repartons sur le terrain avec la même organisation. La journée du dimanche est identique et le premier week-end de recherche se termine. La météorite n'a pas été trouvée. Le Progrès et France 3 ont suivi les opérations. Christophe récupère les traces des GPS pour les rentrer sur une carte et suivre l'avancement des recherches.

Sur la lancée, un deuxième week-end a été organisé les 20 et 21 novembre 2021. Les recherches se sont déroulées de la même façon que le premier à la différence qu'un seul groupe a été formé. Cette fois-ci, un journaliste de C-Jamy a suivi les opérations le samedi et BFM TV le dimanche.

Après, une trêve liée aux fêtes de fin d'année, les recherches vont reprendre. D'autres cueillettes seront organisées au niveau des parcelles non explorées mais également du porte à porte pour informer les habitants du coin.

L'aventure continue. Pour nous suivre, vous trouverez toutes les informations sur le site internet du club : <https://cala.asso.fr/meteorite-des-pierres-dorees/> et sur le site Vigie-Ciel : <https://www.vigie-ciel.org/2021/10/26/bolide-des-pierres-dorees/>.

Merci à François Colas qui nous a permis de vivre cette aventure, à Asma pour son aide à distance. Merci à la mairie de Pommiers pour l'accueil et de nous prêter une salle. Merci à l'équipe organisatrice. Merci à tous les bénévoles qui sont venus et qui viendront aider à rechercher cette météorite. Croisons les doigts pour la retrouver car ce serait une première en France de découvrir une météorite fraîchement tombée.



En haut, briefing du matin distillé par François Colas à toute l'équipe sous l'oeil d'un journaliste du Progrès (© Mathilde SILVESTRE).

Au milieu, Pierre FARISSIER rappelle les consignes du haut de sa vigie (© François COLAS).

En bas, une bonne ambiance règne dans toute l'équipe de recherche ! (© Matthieu LAUVERNIER).

Mathilde SILVESTRE



## Le bâtiment scientifique...

ou comment faire du neuf avec du vieux !

Après le changement des roulements des coupoles, la mise en place d'un drainage, la remise à neuf des façades extérieures du bâtiment scientifique, il ne reste plus qu'à mettre l'intérieur à niveau, plus précisément la salle centrale ! Les plans d'aménagement sont prêts, Christophe, Mathilde, Lolow et Cécé ont travaillé dessus.

Après avoir hésité à faire appel à un artisan, la décision est prise de réaliser ce chantier en interne par main d'œuvre « calaïste ». Le chantier d'automne est lancé en octobre, après approbation d'un devis par le conseil d'administration.

Première étape : dégager la salle de tout ce qui traîne... et en trente ans d'existence, il y a de quoi faire. Pierre, Sophie, Mathilde et Christophe s'y collent le dernier samedi d'octobre. Un véritable vide grenier ! Au passage, les magasins sous les coupoles sont rangés et... oh surprise ! Il y a de la place.

Deuxième étape : achat des matériaux. Une camionnette de location, un magasin de bricolage, avec Pascal, nous achetons plaques de plâtre, mortier adhésif, peinture, toile de verre, colle, rouleaux... de quoi être autonome à l'observatoire. Pierre assure la réception, nous donne un coup de main au déchargement. On en profite également pour

débarrasser la mezzanine où tout ce qui était devenu inutile dans les années passées, s'est retrouvé !

Troisième étape : les travaux ont été réalisés sur six journées en novembre et décembre, avec Pascal, Christian et Kévin T. Ils ont consisté à la découpe et collage des plaques de plâtre, la réalisation de joints inter-plaques, la préparation des murs et d'une sous-couche, la pose d'une toile de verre et la peinture des murs.

Petite déconvenue : de petits animaux ayant élu domicile sous le toit, ont dû se trouver fort dépourvus lors d'hivers rigoureux et ont dû se résoudre à faire du polystyrène du plafond leur repas. Si bien que le plafond initialement prévu à être rénové en même temps que les murs, devra bénéficier d'un traitement particulier.

Cela a été l'occasion de voir le site de jour, parfois sous un pâle soleil ou du ciel gris mais également sous 20 cm de neige et un soleil éclatant !

Un chantier d'hiver sera donc nécessaire pour réparer et rénover le plafond et terminer les finitions (plinthes, électricité, aménagements divers, décoration, ...). En attendant, en évitant de lever le regard, la salle principale du bâtiment scientifique a pris un coup de jeune et sera bientôt en mesure d'accueillir des séances pratiques dans un cadre agréable et adapté, le bâtiment de vie pouvant revenir à sa vocation première.

Un grand merci à tous ceux qui ont pu participer à ce chantier !

Nettoyage du bâtiment avant travaux © Pierre FARISSIER



Jean-Loup LEMAIRE





Malgré la rigueur de l'hiver, c'est avec beaucoup d'envie que Jean-Loup, Pascal, Christian et Kévin se sont lancés dans la rénovation de l'intérieur du bâtiment scientifique. Plaques de plâtre, peinture, colle n'ont plus de secret pour eux. Le résultat est magnifique et une fois les travaux de finition terminés au printemps, la vie normale du club pourra reprendre dans un bâtiment au maximum de son potentiel.  
 © Jean-Loup LEMAIRE / Kévin TIBI

NGC69	Année	Mois	Auteur de l'article	Publié dans	Thème	Titre	Page	Nombre de pages	Mots clés
1	1987	Mars	?	-	Astrophotographie	Les nouvelles du groupe Photo	2	1	Astrophotographie, équidensité, spectre
2	1987	Mai	FELDMANN Jean-Baptiste	-	Observation	Observations planétaire en 1987	3	3	Observation, Planètes,
2	1987	Mai	THIZY Olivier	-	Informatique	Les satellites de Jupiter par informatique	7	1	Jupiter, Satellites, Suite page 21
3	1987	Septembre	?	-	Réunions	Rassemblement régional 1987	1	2	URACA
3	1987	Septembre	DANNIACQ Eric	-	Mise en station	Méthode de Bigourdan - Pourquoi, Comment ?	4	2	Bigourdan, Mise en station
3	1987	Septembre	COLLABORATION	-	Astrophotographie	Des nouvelles du labo photo	6	1	Astrophotographie, échelle, papier, agrandisseur
3	1987	Septembre	DANNIACQ Eric	-	Observatoire	Tourisme - Le VLA	7	1	VLA, Nancay, Radioastronomie, Nouveau Mexique
4	1987	Novembre	PHAM Jean-François	-	Visuel	Deep sky et observation visuelle (I)	3	3	Visuel, œil, pupille de sortie
4	1987	Novembre	PHAM Jean-François	-	Lecture	Notre bibliothèque : Architecture de l'univers - Astronomie méthode et calcul - Objets de Messier - Manuel du tailleur et polisseur de verre d'optique - Nébuleuses et galaxies - À l'affût des étoiles - Histoire d'étoiles - Astronomie : le guide de l'observateur - Sky Atlas 2000 - Connaissance des temps : éphémérides astronomiques	6	1	
4	1987	Novembre	FORTRAT Jacques Olivier	-	Astrophotographie	Hypersensibilisation	7	1	Hypersensibilisation
5	1988	Janvier	THIZY Olivier	-	Soleil	Observation et étude du soleil	2	3	Soleil, photographie, vratten
5	1988	Janvier	THIZY Olivier	-	Eclipse	Les éclipses	4	1	Eclipse, Lune, soleil, totale, annulaire, partielle
5	1988	Janvier	DANNIACQ Eric	-	Visuel	Deep sky et observation visuelle	6	2	Visuel, œil, pupille de sortie
5	1988	Janvier	PHAM Jean-François	-	Lecture	Notre bibliothèque : Utilisation des CCD en astronomie amateur - satellites de saturne - Satellites de Jupiter - réduction d'observations astronomiques d'étoiles du système solaire par numérisation et traitement d'image - La vie dans l'univers - Diets et Espace - Pflüzer - Astro ciel	8	1	
6	1988	Mars	PARSOT Stéphane	-	Astrophotographie	Astrophotographie à basse température	3	1	Astrophotographie, argentique, hypersensibilité
6	1988	Mars	THIZY Olivier	-	Cosmologie	Formation des spots des galaxies	4	1	galaxies, modification, allose
6	1988	Mars	THIZY Olivier	-	Observation	Les amas ouverts : ces merveilles du ciel	5	2	Amas ouverts, pléiades, messier
6	1988	Mars	FORTRAT Jacques Olivier	-	Occultation	Observation des occultations astéroïdales	7	1	Occultation, astéroïdale
6	1988	Mars	PAGES Christophe	-	Occultation	Occultation des Pléiades	9	1	Occultation, lune, Pléiades
6	1988	Mars	FELDMANN Jean-Baptiste	-	Eclipse	À propos des éclipses de lune	9	2	Eclipse, Lune, totale, à venir
7	1988	Juin	PHAM Jean-François	-	CCD	Nouvelles de l'observatoire	2	1	Observatoire, CALA, Clair-Marcel-de-Goussier, DSB
7	1988	Juin	FELDMANN Jean-Baptiste	-	Eclipse	Lune totale en passant	3	1	Eclipse, soleil, totale, France
7	1988	Juin	ESCALON Christian	-	Observation	Observation du 10 juillet	4	3	Observation, soleil, total, France, BUC

## Plongée dans l'univers CALA

### Une base de donnée des articles du NGC69

C'est après avoir épluché intégralement par deux fois les numéros du NGC69 pour y rechercher des articles concernant la gnomonique et le nettoyage des optiques, que l'évidence m'est apparue : il fallait établir une base de données de tous les articles de fond de la revue. Faute de quoi toute cette richesse ne pouvait être exploitée à sa juste valeur.

A mon grand étonnement, la tâche que j'avais imaginée ardue et rébarbative s'est révélée un vrai plaisir de découvertes et de nostalgie, d'autant plus que Rémy s'est proposé à m'aider pour trouver les mots clés et que nous avons quelques fois eu de franches rigolades en sondant ce passé.

C'était une époque où la boulimie de découvertes et la débrouillardise palliaient l'empirisme de la technologie, face aux moyens actuels normalisés. Les progrès en Astrophoto sont impressionnants, quand on compare la qualité des images actuelles avec la technique de l'argentique qui donnerait du fil à retordre à plus d'un de nos jours.

Remonter le passé, plonger dans la jeunesse de la revue, redécouvrir certains acteurs avec 30 ans de moins, cela crée beaucoup d'émotions.

Les auteurs étaient prolifiques et il faut accorder une mention spéciale à Olivier Thizy dont la contribution est impressionnante (91 articles).

Tous les aspects de l'astronomie sont traités, de la théorie à la pratique et l'observation, en passant par les visites d'observatoires et les voyages qui font rêver.

L'éclectisme des thèmes abordés est remarquable : science bien sûr, mais aussi philosophie, métaphysique, et même... astrologie ! Le côté ludique n'a pas été oublié, avec un bon nombre de jeux, rallyes et énigmes.

Nous avons découvert des articles de grande qualité. Un humour certain, trait de jeunesse de l'association, aussi ne vous étonnez pas de trouver de-ci, de-là, quelques petites incongruités dans les mots clés... Je les ai cachées là, en hommage aux fondateurs du journal.

Que le pouvoir de l'imagination persiste !



Marie-Christine MOTTIN



## Jupiter Simulator

Ce mois-ci, petit focus sur l'application Android : **JUPITER SIMULATOR**. C'est une application qui permet d'identifier, à tout moment, les lunes galiléennes de Jupiter. Ne vous êtes-vous pas déjà retrouvé, l'œil à l'oculaire, devant le spectacle merveilleux de l'astre jovien et ses satellites, un peu frustré car impossible de mettre un nom dessus ? Et bien avec ce petit outil c'est terminé ! Vous saurez à tout moment lequel de Io, Ganymède, Europe ou Callisto se présente à vos yeux.

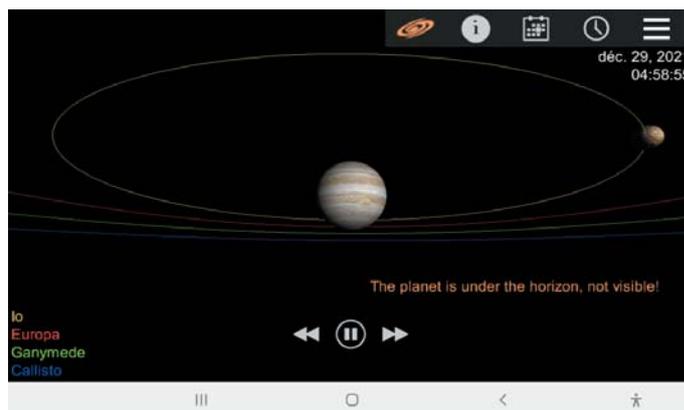
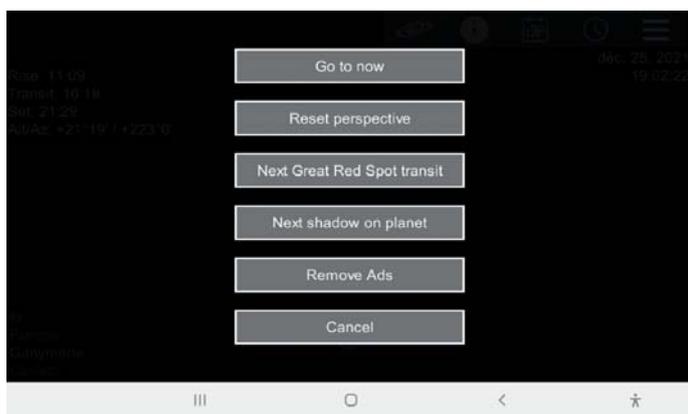
Petit plus pour les amateurs de belles photos planétaires, cette application vous donne le moment du prochain transit de satellite devant la géante gazeuse ainsi que

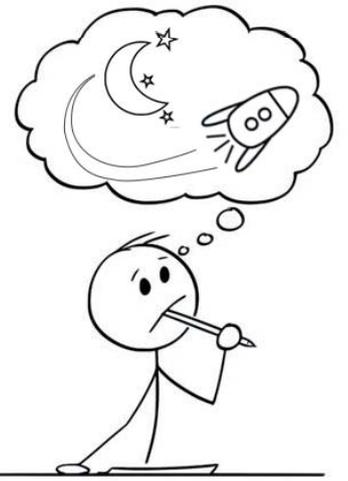
de la prochaine apparition de la grande tache rouge. De quoi faire de magnifiques clichés !

Petits regrets cependant, on aurait pu imaginer une inversion de l'image pour faciliter l'observation.

L'application est également disponible en version PRO (sans pub, mais payante).

Christophe VOUTSINAS





## Quiz Astronomique

En cette période festive et vu le contexte morose (tant de nuages, quelques virus mutants, ...), pourquoi ne pas jouer un peu ?

### Histoire

- 1) Qui a découvert que la lune et les planètes sont des corps non lumineux éclairés par le soleil ? :  
 Plutarque (46-120)       Aristote (350 av JC)       Anaxagore (450 av JC)
- 2) Hans Bethe fut lauréat du prix Nobel de physique, pour :  
 Son rôle décisif dans la découverte des pulsars  
 Sa contribution à la compréhension de la nucléosynthèse stellaire  
 Sa découverte du rayonnement cosmique

### Gnomonique

- 3) Le point vernal, pour un terrien :  
 C'est l'intersection de l'équateur céleste et de l'écliptique (il y en a donc 2)  
 Est franchi par le soleil le 20 mars  
 Est franchi par le soleil quand le jour est le plus long
- 4) Un cadran équatorial :  
 A un style parallèle à l'équateur  
 Peut être éclairé sur ses deux faces  
 A des lignes horaires concentriques

### Planétaire

- 5) A la date, le nombre de satellites connus de Jupiter est :  
 75       79       83
- 6) Une planète du système solaire située au-delà de l'orbite de la terre peut-elle apparaître gibbeuse depuis la terre ? :  
 Oui       Non       Seulement lors de ses équinoxes
- 7) Dans l'hémisphère boréal, il vaut mieux observer Vénus :  
 Le matin en Automne       Le matin au Printemps       En milieu de nuit
- 8) Les calottes polaires de Mars, sont constituées essentiellement de glace :  
 d'eau       de dioxyde de carbone       de méthane
- 9) Laquelle de ces formations n'appartient pas à la géographie Martienne ? :  
 Arabia       Solis Lacus       Ovda Regio
- 10) L'effet Seeliger, c'est, à propos de Saturne :  
 Une luminosité plus forte de ses anneaux à l'opposition  
 Un phénomène de résonance quand ses satellites principaux sont alignés  
 La disparition de l'hexagone polaire en été

- 11) Uranus possède un système d'anneaux, comme toutes les gazeuses. Ils sont au nombre de :  
 5 au maximum                       8                       13 au moins
- 12) En 2006, Pluton a été déclassé en :  
 Objet transneptunien                       Planète naine                       10 000<sup>ème</sup> Planète mineure

### Sélénographie

- 13) Quelle sonde a entièrement cartographié la lune en 1994 ? :  
 Mandarine                       Clémentine                       Tangerine
- 14) De quand date la formation de la lune ?  
 8 milliards d'années                       4,5 milliards d'années                       2,3 milliards d'années
- 15) Archimède, Platon, Cassini et Pétavius, sont des cratères de la période :  
 Copernicienne                       Nectarienne                       Imbrienne
- 16) En géologie sélénienne, les fractures, ce sont les :  
 Catenae                       Rupes                       Rimae

### Solaire

- 17) La rotation du soleil, à l'équateur, se fait en :  
 18 jours                       25 jours                       35 jours
- 18) La répartition des taches solaires en latitude au cours des cycles, se présente sous la forme de :  
 Papillons                       Spirales                       Lignes obliques

### Observation et ciel profond

- 19) Parmi ces catalogues lequel recense des étoiles doubles ? :  
 Almageste                       GCTP                       ADS
- 20) Autour de la latitude 25° Nord, le marathon Messier n'est possible qu'en :  
 Janvier- Février                       Mars-Avril                       Septembre-Octobre
- 21) Quelle constellation se trouvant pourtant sur l'écliptique ne se retrouve pas dans les 12 signes du zodiaque ? :  
 Cetus                       Ophiuchus                       Canis minor

### Télescopes

- 22) Le JWST qui vient d'être lancé sera placé au point de Lagrange 2.  
 Combien y a-t-il de points de Lagrange pour le système Terre-Soleil ? :  
 2                       5                       6



Marie-Christine  
MOTTIN

1) Anaxagore - 2) Nucléosynthèse stellaire - 3) Intersection de l'équateur céleste et de l'écliptique (point vernal de printemps et point vernal d'automne) - 4) Peut être éclairé sur ses deux faces - 5) 79 - 6) Oui légèrement - 7) Le matin en Automne - 8) de dioxyde de carbone - 9) Oryda Regio (Vénus) - 10) Luminoité plus forte des anneaux à l'opposition - 11) 13 au moins - 12) Planète naine - 13) Clémentine - 14) 4,5 milliards d'années - 15) Imbrienne - 16) Rimae - 17) 25 jours - 18) Papillons - 19) ADS - 20) Mars-Avril - 21) Ophiuchus - 22) 5

### Réponses

## L'observation du Soleil avec le Sol'Ex

Le CALA s'est lancé dans l'aventure Sol'Ex en faisant l'acquisition du kit optique, en réalisant sur l'imprimante 3D du club l'impression des pièces (merci Pierre). Avec quelques membres du CALA très intéressés par le sujet, nous avons partagé les premiers pas dans ce projet, avec Vincent LECOCQ en particulier qui nous a apporté un conseil technique très apprécié. Le club mettant à ma disposition une lunette, une vénérable Perl Halley 80/400, j'ai pu concrétiser le projet CALA et, après quelques tâtonnements, réaliser les premières images du Soleil à l'été 2021. La pratique s'améliorant, j'ai obtenu quelques images suffisamment correctes pour avoir envie de les interpréter et les exploiter avec une approche plus scientifique. Il est donc temps pour moi de faire un premier retour d'expérience.

En prolongement de l'article de Vincent dans le NGC précédent, je souhaiterais mettre l'accent sur la richesse et la variété de ce que l'on peut découvrir avec cet instrument relativement facile à utiliser et qui se révèle plein de ressources.

Pour rappel, le Sol'Ex est un spectrohélioscope conçu par Christian BUIL, à fabriquer soi-même en impression 3D, avec un kit optique disponible chez Shelyak Instruments. À partir d'une configuration basique (monture équatoriale motorisée, lunette de petite focale 400 mm, caméra monochrome), il permet d'imager le Soleil à différentes longueurs d'ondes dans tout le spectre visible. Un traitement logiciel permet de composer une série d'images de notre étoile.

Jean-Loup montant le Sol'Ex sur la lunette Pearl Halley lors d'un atelier à l'observatoire. © Jean-Pierre MASVIEL

Image de la lumière du Soleil décomposée (spectre) par le réseau de diffraction du Sol'Ex. Le spectre est ici centré sur les deux raies d'absorption du calcium. © Jean-Loup LEMAIRE



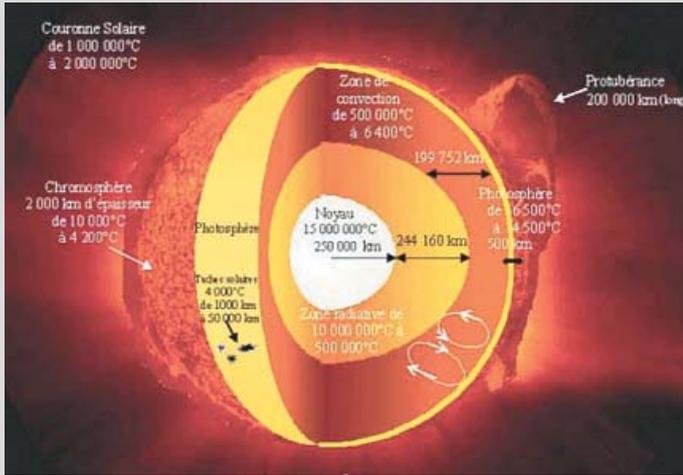
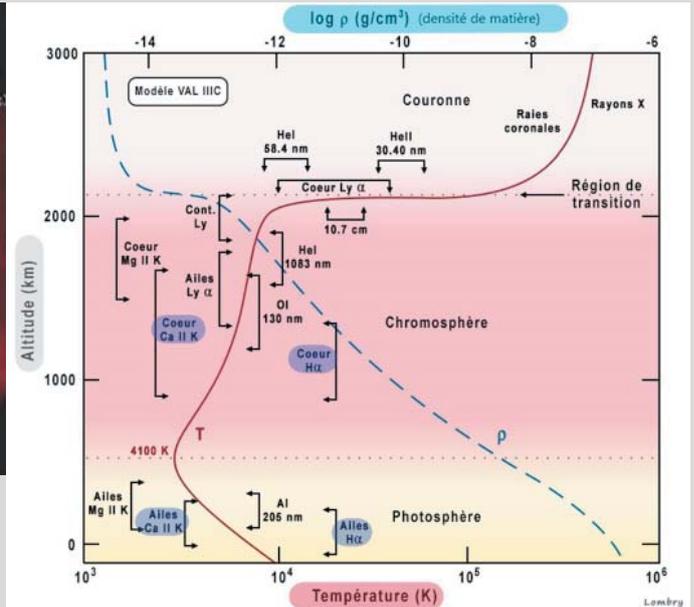


Schéma en coupe du Soleil où on peut voir que la photosphère et la chromosphère forment les couches les plus externes du Soleil. (source : internet)

Suivant la longueur d'onde à laquelle on observe le Soleil, au centre ou sur les ailes (bords) d'une raie d'absorption, on peut obtenir des images de notre étoile à différentes profondeurs de son atmosphère. Ce diagramme l'illustre en nous montrant que si l'on se cale au centre d'une raie d'absorption, on observera plutôt la chromosphère, tandis que si l'on observe en bordure de cette même raie, on observera alors la photosphère. (source : internet)



## LE PRINCIPE

Comment obtient-on des images du Soleil avec le spectrohélioscope Sol'Ex ? Au départ, comme en spectroscopie, la lumière du Soleil passe par une fente très étroite (10 micromètres). Elle est ensuite décomposée par un réseau de diffraction (2 400 traits/mm) puis captée par une caméra. On obtient ainsi une photo d'une bande spectrale centrée sur une longueur d'onde choisie déjà riche en informations.

En faisant défiler le Soleil devant la fente du spectrohélioscope, on enregistre la succession d'images sous forme de film (format .ser). De manière à alléger la taille du fichier résultant, on restreint le cadre de l'image à quelques dizaines de pixels de part et d'autre de la longueur d'onde choisie. On peut également accélérer le mouvement de la monture, faisant passer le temps de défilement naturel du Soleil devant la fente de deux minutes à une trentaine de secondes.

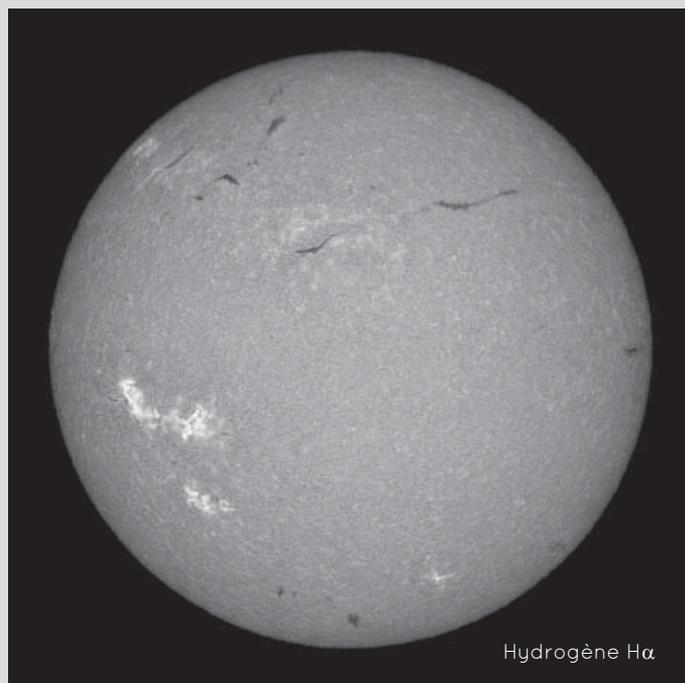
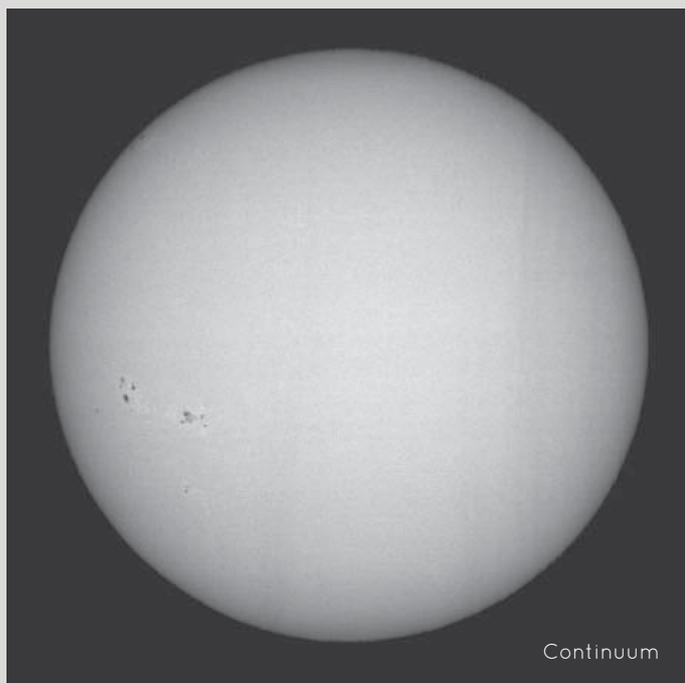
La suite est réalisée par traitement logiciel, avec INTI ou ISIS, logiciels spécifiques disponibles sur le site Sol'Ex. On détermine une colonne de pixels en fonction du résultat cherché, cette colonne de chaque trame du film est assemblée à celle de la trame précédente. L'image du Soleil est ainsi reconstituée avec une mise en forme géométrique pour avoir un astre rond.

Par construction du Sol'Ex (réseau, focale et taille des pixels de la caméra), cela revient à faire une image monochrome d'une largeur spectrale de moins de 0,1 Angström ; pour mémoire, les filtres à bande étroite en imagerie sont de l'ordre de 3 à 6 Angströms. Le Sol'Ex permet donc de choisir sa longueur d'onde sur l'ensemble du spectre visible et d'ajuster cette longueur d'onde au dixième d'Angström ! D'où sa richesse dans l'exploitation.

## QUE PEUT-ON OBSERVER AVEC LE SOL'EX ?

Un peu d'astrophysique du Soleil est nécessaire pour comprendre pourquoi et comment on obtient diverses images du Soleil.

Le Soleil a un rayon de 695 700 kilomètres (109 fois le rayon de la Terre). Il est constitué d'un noyau (25 % du rayon), siège des réactions de fusion nucléaire de l'hydrogène qui produisent de l'hélium. La température est de l'ordre de 15 millions de K. Le noyau est entouré d'une zone radiative (25 % à 70 % du rayon) où la température diminue jusqu'à 1 millions de degrés, puis une zone convective dans laquelle l'énergie est transportée vers la surface et la température s'abaisse jusqu'à 15 000 K. Au-dessus, l'atmosphère solaire est composée de la photosphère,



En prenant le spectre dans le continuum (en dehors des raies d'absorption), on peut imaginer la photosphère du Soleil. L'astre du jour vous dévoilera alors sa granulosité de surface ainsi que les fameuses taches solaires. Par contre, si l'on veut photographier la chromosphère du Soleil, il faudra alors se concentrer sur la raie H $\alpha$ . Vous pourrez alors mettre en évidence les protubérances et les filaments sur les couches externes du Soleil. Un autre intérêt du Sol'Ex est d'être capable de sélectionner une longueur d'onde précise pour imaginer différents aspects du Soleil mais aussi pour explorer l'astre en

de la chromosphère pour lesquelles le Sol'Ex permet l'observation, et de la couronne solaire.

### La photosphère

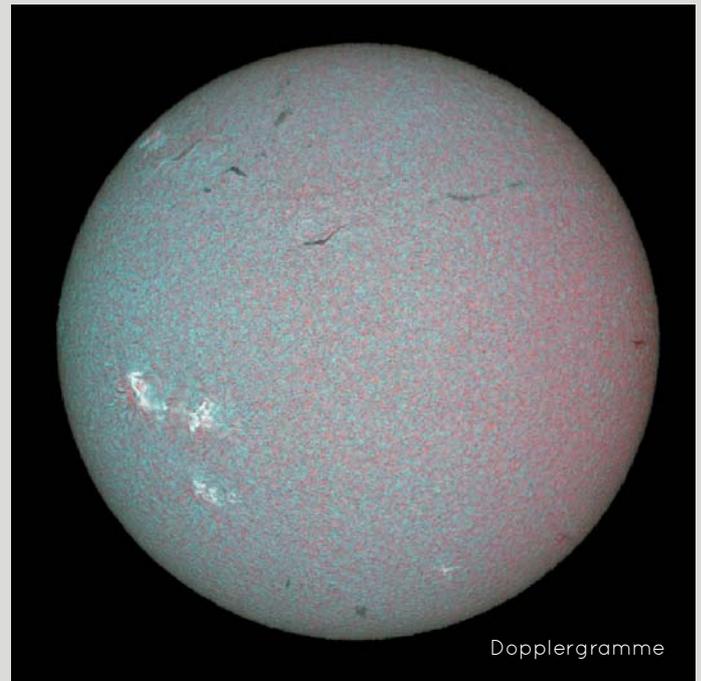
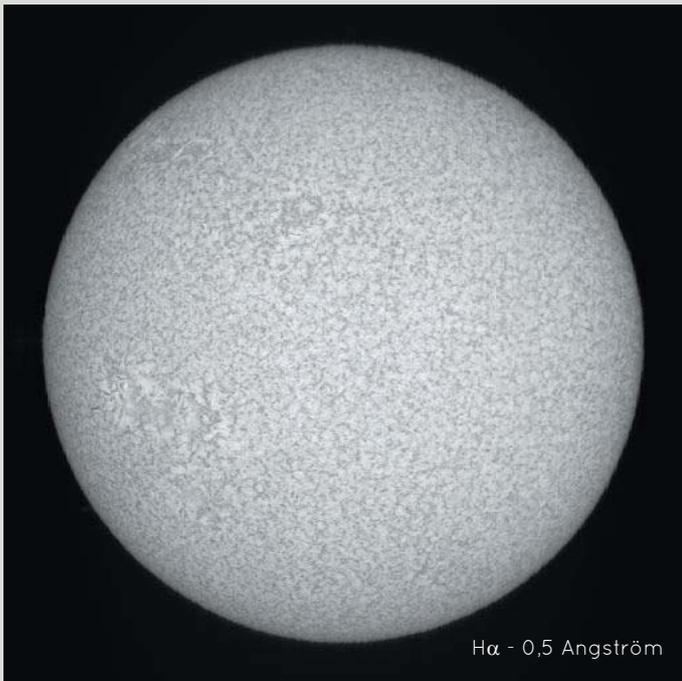
La photosphère, surface visible du Soleil de quelques centaines de kilomètres d'épaisseur (moins de 0,1 % du rayon), est à une température moyenne de 5 780 K qui correspond à une température de rayonnement continu d'un corps noir. Les longueurs d'onde de ce rayonnement correspondent au spectre visible, du proche ultraviolet au proche infrarouge. Pratiquement, pour avoir une image de la photosphère ou continuum avec le Sol'Ex, il suffit de choisir une longueur d'onde en dehors d'une raie d'absorption.

Ce que l'on peut voir sur la photosphère sont les taches solaires en sombre entourées d'une pénombre grise. Elles sont la marque d'une activité magnétique intense qui bloque les mouvements convectifs de plasma remontant de la zone convective et abaissent donc la température à 4 000 K environ, d'où la tache sombre par contraste au reste de la surface. Selon la résolution, on peut distinguer les plages faculaires autour des taches et la granulation.

### La chromosphère

Au-dessus de la photosphère se trouve la chromosphère d'une épaisseur de l'ordre de 2 500 kilomètres. Curieusement, la température continue de baisser jusqu'à 4 400 K sur 500 kilomètres pour augmenter au-delà de 20 000 K en limite de chromosphère. Au-delà, dans la couronne solaire, la température continue à augmenter jusqu'à plusieurs millions de degrés.

Tout l'intérêt du Sol'Ex se révèle dans l'exploration de la chromosphère en exploitant la variation de température selon l'altitude, en particulier dans les raies H $\alpha$  (6 562,81 Angströms) de l'hydrogène, H et K du calcium (3 968,47 et 3 933,66 Angströms). Selon que l'on observe au centre de la raie ou dans ses ailes, on obtient des images de la chromosphère à des altitudes variables (2 000-2 500 km au centre des raies, 500-1 000 km dans les ailes des raies). On met ainsi en évidence l'évolution de la chromosphère selon l'altitude, la supergranulation étant plus marquée en basse altitude, les jets de plasma (protubérances ou filaments) au-dessus de la chromosphère sont visibles par contraste sur les images de la couche supérieure. En créant artificiellement une éclipse solaire (les logiciels le font simplement), on met en évidence le limbe solaire, le



profondeur, dans sa troisième dimension. En sélectionnant, non pas le centre, mais le bord de la raie H $\alpha$  par exemple, on peut imager la basse chromosphère. L'image de gauche a été réalisée en décalant le spectre de 0,5 Angström vers le rouge par rapport au centre de la raie H $\alpha$ . Si on fait de même en se décalant vers le bleu, on obtient deux images qui, une fois combinées, forment un dopplergramme mettant en évidence la rotation du Soleil (les zones bleues se rapprochent de nous tandis que les rouges s'éloignent de nous). © Jean-Loup LEMAIRE

réseau de spicules (sous réserve d'une bonne résolution et d'une mise au point précise) et les protubérances.

En exploitant une autre propriété physique, l'effet Doppler, avec les ailes des raies, on peut mettre en évidence la rotation du Soleil et les mouvements de matière. En effet, selon que le mouvement a lieu vers l'observateur ou dans le sens opposé, la longueur d'onde diminuera (vers le bleu) ou augmentera (vers le rouge ou redshift) en fonction de la vitesse relative. Avec le Sol'EX, on constitue deux images, chacune décalée de 0,5 angström vers le bleu et vers le rouge, on fait une troisième image, moyenne des deux premières, et on compose une image couleur (RVB), la couche rouge étant constituée de l'image prise dans l'aile rouge, l'image moyenne pour la couche verte, l'image de l'aile bleu pour la couche bleue. Au final, sur cette image ou dopplergramme, le côté droit du Soleil apparaît légèrement bleuté car se déplaçant vers nous (l'observateur), le côté gauche légèrement rougeâtre car s'éloignant de nous. De même, apparaissent des

petites zones bleues correspondant à des éjections de plasma et des petites zones rouges correspondant à des retombées de plasma vers le Soleil.

D'autres explorations sont possibles dans d'autres longueurs d'onde, l'hélium, le sodium, le calcium qui révéleront d'autres facettes du Soleil. Par ailleurs, en améliorant la résolution des images ( focale plus longue, mise au point plus précise), les détails de notre astre devraient pouvoir se dévoiler davantage.

J'espère que ces quelques exemples vous ont convaincu de la richesse de l'observation du Soleil avec le Sol'Ex. A coût modeste, cet instrument peut se substituer à une collection de filtres (onéreux) et met l'observation solaire à la portée de tous. N'hésitez pas à rejoindre l'aventure !

Jean-Loup LEMAIRE



#### Bibliographie

- Astronomie solaire - ouvrage collectif sous la direction de Christian VILADRICH (Axilone)
- Le Soleil notre étoile - Pål BREKKE (CNRS éditions)
- Le site de l'Observatoire de Paris Site des observateurs solaires (obspm.fr)
- Le site de Christian Buil sur le Sol'Ex <http://www.astrosurf.com/solex/>
- Le site luxurion «Compendium du système solaire - Le Soleil» et le site de André et Sylvain Rondi «Spectrohéliographe» (astrosurf.com)

## ASIAIR

l'astrophotographie nomade à portée de main !



Après quelques années à promouvoir le petit boîtier rouge de chez ZWO le vendredi soir à l'observatoire, je vous parle du dernier né de la firme chinoise. Je vais également vous faire part des possibilités qu'offrent les différentes versions pour ceux qui ne les connaissent pas.

Un peu d'histoire. ZWO a sorti en 2018 la première version de l'ASIAIR. Un équipement basé sur un simple Raspberry Pi 3 «rebadgé» avec le logo Asiair.

Le support de mise à jour du firmware est désormais stoppé depuis le mois de mai 2021 avec une version stable mais l'interface et les modifications du logiciel sur l'application seront toujours supportées. Pour les personnes faisant de l'ultra nomade, il a l'avantage significatif de pouvoir être alimenté avec une batterie externe en 5V.

En 2019, limité par la capacité du Raspberry Pi 3 et les projets de mise à jour, l'ASIAIR PRO est annoncé. Quels sont les changements ? Un Raspberry 4, un boîtier en aluminium, des ports USB3.0 et une carte propriétaire pour gérer 4 sorties 12V (6A max).

Après quelques mois sans mises à jours, ni nouvelles fonctionnalités, le mode vidéo pour le planétaire (assez gadget mais énormément demandé) a été implémenté. Il a ensuite été suivi par l'autofocus.

La portée du wifi, grandement altérée par le boîtier en aluminium, posera pas mal de problèmes et poussera un grand nombre d'utilisateurs à s'équiper de répéteurs wifi ou à réaliser des modifications avec des antennes externes par exemple.



La première version de l'ASIAIR est un micro-ordinateur Raspberry Pi 3. Alimenté en 5V, il reste aujourd'hui idéal pour faire de l'astrophotographie nomade même si le firmware n'est plus mis à jour. À droite, son successeur, l'ASIAIR Pro se démarque par une puissance accrue et des accessoires supplémentaires tels que des ports USB 3.0 et quatre sorties 12V pour alimenter les accessoires (caméra, roue à filtre, focuser, etc...). © ZWO



Liste des APN supportés par l'ASIAIR et copies d'écran de l'interface logiciel. © ZWO

Finalement, vient l'ASIAIR PLUS avec quelques nouveautés Hardware et une antenne wifi externe de 2dB donnant au boîtier une portée d'environ 30 mètres, sans obstacles. Une nouvelle carte propriétaire permettant l'alimentation des 4 sorties 12V, avec mesure des consommations, est également comprise.

L'évolution majeure vient du disque eMMC. La vitesse d'écriture des données est accrue augmentant donc les performances du boîtier pour le planétaire. Les séquences vidéos à environ 100 images par seconde sont ainsi meilleures. Les images stockées sur ce disque jouissent d'une meilleure sécurité ce qui ne nécessite pas de réaliser une sauvegarde contrairement aux anciens modèles avec leur carte SD.

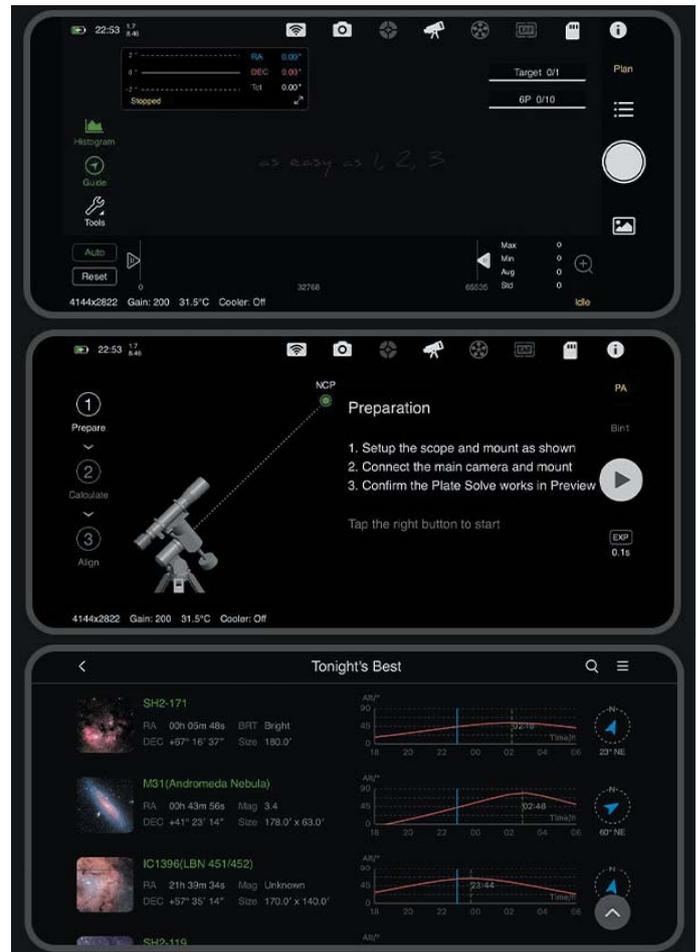
Maintenant que nous avons retracé l'histoire de l'AsiAir, quels sont ses avantages et ses limitations ?

Le système est léger et comporte toutes les fonctionnalités pour l'imagerie ou le visuel assisté. Il génère son propre Wifi et n'a besoin d'aucune connexion internet. Ses fonctions principales sont :

- La création de séquences d'images avec un ou plusieurs changement(s) de cibles grâce au mode « plan ».
- l'autoguidage sur plusieurs étoiles simultanément.
- Le Go-To confirmé grâce à une astrométrie et un centrage automatique.
- La gestion d'une roue à filtres.
- L'autofocus.
- Le mode vidéo pour le planétaire.
- L'alignement polaire par trois points sur tout le ciel.
- La mosaïque via le Téléscopius.
- Le live stacking.
- La prise de flats avec exposition automatique.

Quant aux contraintes d'utilisation, elles sont assez claires. Seul le matériel ZWO est pris en charge, à l'exception des montures et APN. Concernant les montures, toutes celles utilisant un protocole INDI sont compatibles. Pour les APN, une liste assez exhaustive de modèles chez Canon, Nikon et Sony sont pris en charge.

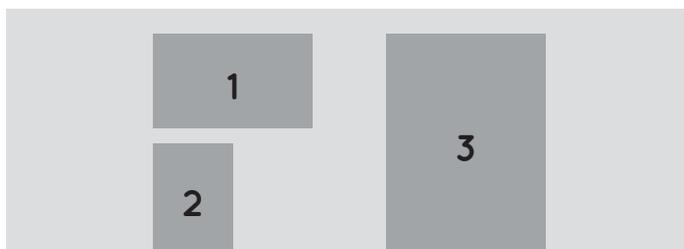
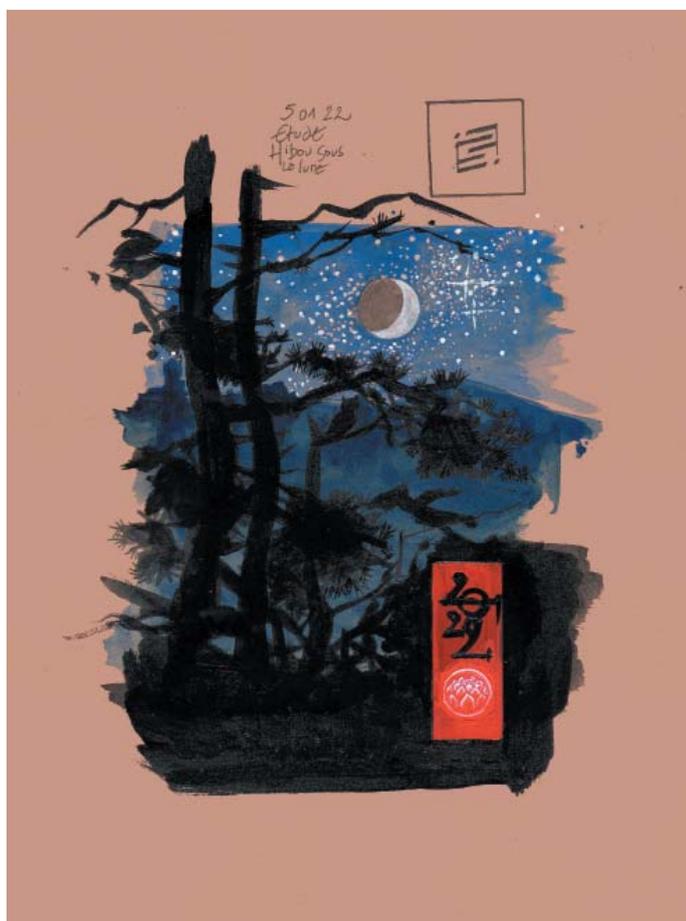
Cela peut être contraignant pour ceux qui ont du matériel spécifique ou ceux qui pratiquent dans des disciplines autres que l'imagerie du ciel profond mais la diversité des accessoires ZWO permet aussi de les monter sur une grande variété de matériel autre que ZWO.



Canon				Nikon			
MODEL	STATUS	MODEL	STATUS	MODEL	STATUS	MODEL	STATUS
1D X	Tested	100D	Tested	Df	①	D7100	Tested
1D X Mark II	Tested	200D	Tested	D4	①	D7200	①
1D Mark III	①	250D	Tested	D5	①	D7500	Tested
1D Mark IV	①	450D	Tested	D500	①	D300	Tested
5D Mark II	Tested	500D	Tested	D600	Tested	D300s	① ②
5D Mark III	Tested	550D	Tested	D610	Tested	D3200	Tested ②
5D Mark IV	Tested	600D	Tested	D750	Tested	D3300	Tested ②
6D	Tested	650D	Tested	D780	Tested	D3400	① ②
6D Mark II	①	700D	Tested	D800	Tested	D700	Tested ②
7D	Tested	750D	Tested	D800E	Tested	D90	① ②
7D Mark II	Tested	760D	Tested	D810	Tested	D5000	① ②
40D	Tested	800D	Tested	D810A	Tested	D5100	Tested ②
50D	Tested	1000D	Tested	D850	Tested	D7000	Tested ②
60D	Tested	1100D	Tested	D5200	Tested	D3	Tested ②
70D	Tested	1200D	Tested	D5300	Tested	D3s	Tested ②
77D	Tested	1300D	Tested	D5500	Tested	D3x	Tested ②
80D	Tested	1500D	Tested	D5600	Tested	Z6	Tested
90D	Tested	2000D	Tested	Z5	Tested	Z6 II	Tested
M6 Mark II	Tested	4000D	Tested	Z7	Tested	Z7 II	①
R	Tested	R5	Tested	① Untested			
R6	Tested	Rebel T7i	Tested	② It means you need to use cable shutter release with ASIAIR Plus.			
RP	Tested	Ra	Tested				
T7	Tested	T7i	Tested				



Lucas THIBAUD



### 1. Orion - © Pascal AYRAULT

La constellation star de l'hiver est sans conteste Orion. Au coeur de celle-ci se trouvent de nombreuses nébuleuses comme M42 et IC434 (nébuleuse de la tête de cheval) photographiées ici par Pascal. Bravo ! Canon 40D 800ISO, filtre L-enHance, Nikon 72-200mm @135mm f/4, 30x5min.

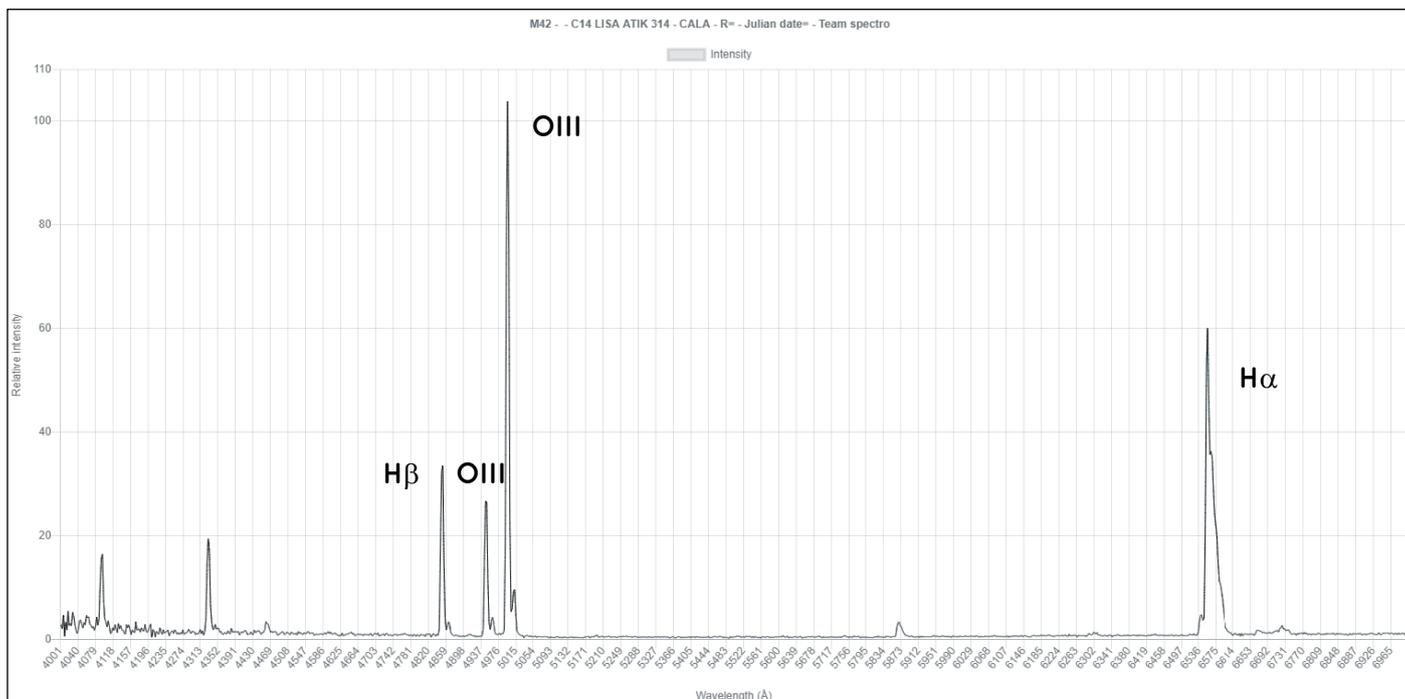
### 2. Nocturne - © La fille de Marie MOTTIN

Il y a plusieurs façons de représenter le ciel comme la photographie ou le dessin. Mais il y a aussi la peinture. Van Gogh avait sa vision, voici celle de la fille de Marie-Christine MOTTIN. Aquarelle.

### 3. Nébuleuse de l'étoile flamboyante (IC405) - © Fabien Dal VECCHIO

Fabien est un boulimique de l'astrophotographie. Depuis qu'il s'y est mis, il emmène son matériel partout avec lui. Il affectionne particulièrement les montagnes de l'Ubaye pour la beauté des paysages mais aussi la noirceur du ciel la nuit. C'est dans ces conditions qu'il a photographié cette nébuleuse située dans la constellation du Cocher. L'image est la résultante de 4h de poses au travers de filtres Ha, OIII et RGB avec une ASI 2600MM pro et une lunette ASKAR FRA500.





1

4

2

3

5

**1. Spectre de M42 © Kévin BAZAN (et Team Spectro)**

Quels sont les éléments chimiques qui composent les nébuleuses ? Une partie de la réponse se trouve ici dans le spectre de la grande nébuleuse d'Orion (M42). A l'occasion d'un vendredi spectro, Kévin a réalisé ce spectre avec un LISA où l'on voit nettement que les composants principaux de cette nébuleuse sont l'hydrogène (H $\alpha$  et H $\beta$ ) et l'oxygène (OIII).

**2. Nébuleuse de la Rosette (NGC2239) © Christophe VOUTSINAS**

Grand classique du ciel d'hiver, la nébuleuse de la Rosette fait souvent concurrence à la nébuleuse d'Orion (M42) auprès des photographes. Son amas d'étoiles au centre (NGC2244), sa forme évocatrice et ses nuages de poussière en font un objet esthétique. Lunette 80ED, réducteur x0.85, ASI533 MC, filtre L-eXtreme, 3H30 de pose.

**3. Soleil © Vincent LECOQC**

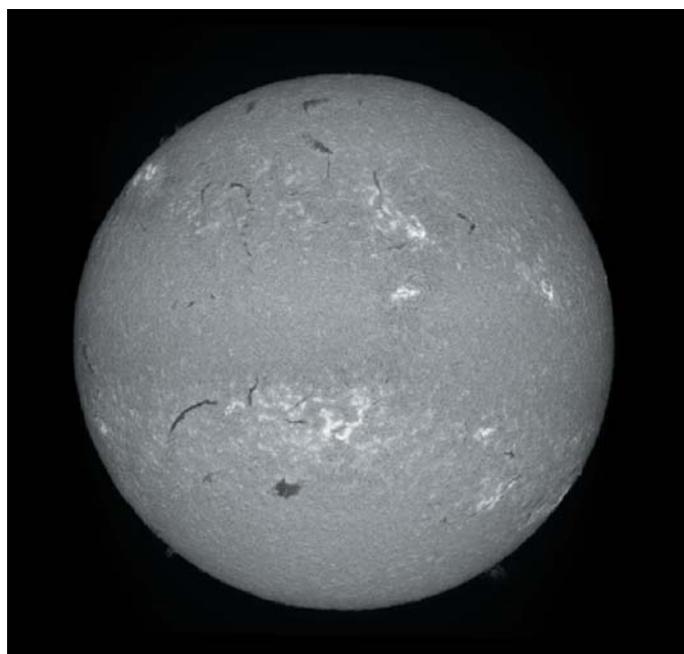
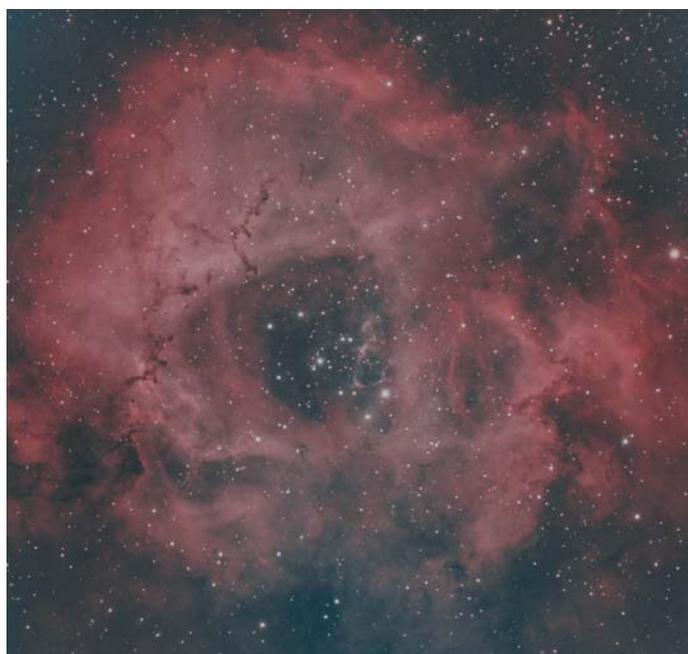
Un spectrographe ne réalise pas que des spectres... il peut faire des images aussi. Vincent a utilisé un spectrographe Sol'Ex (présenté dans ce numéro) pour réaliser cette image de notre Soleil datée du 15 janvier 2022. La raie H $\alpha$  a été utilisée pour mettre en évidence les protubérances et autres filaments. Mosaïque de 3 images.

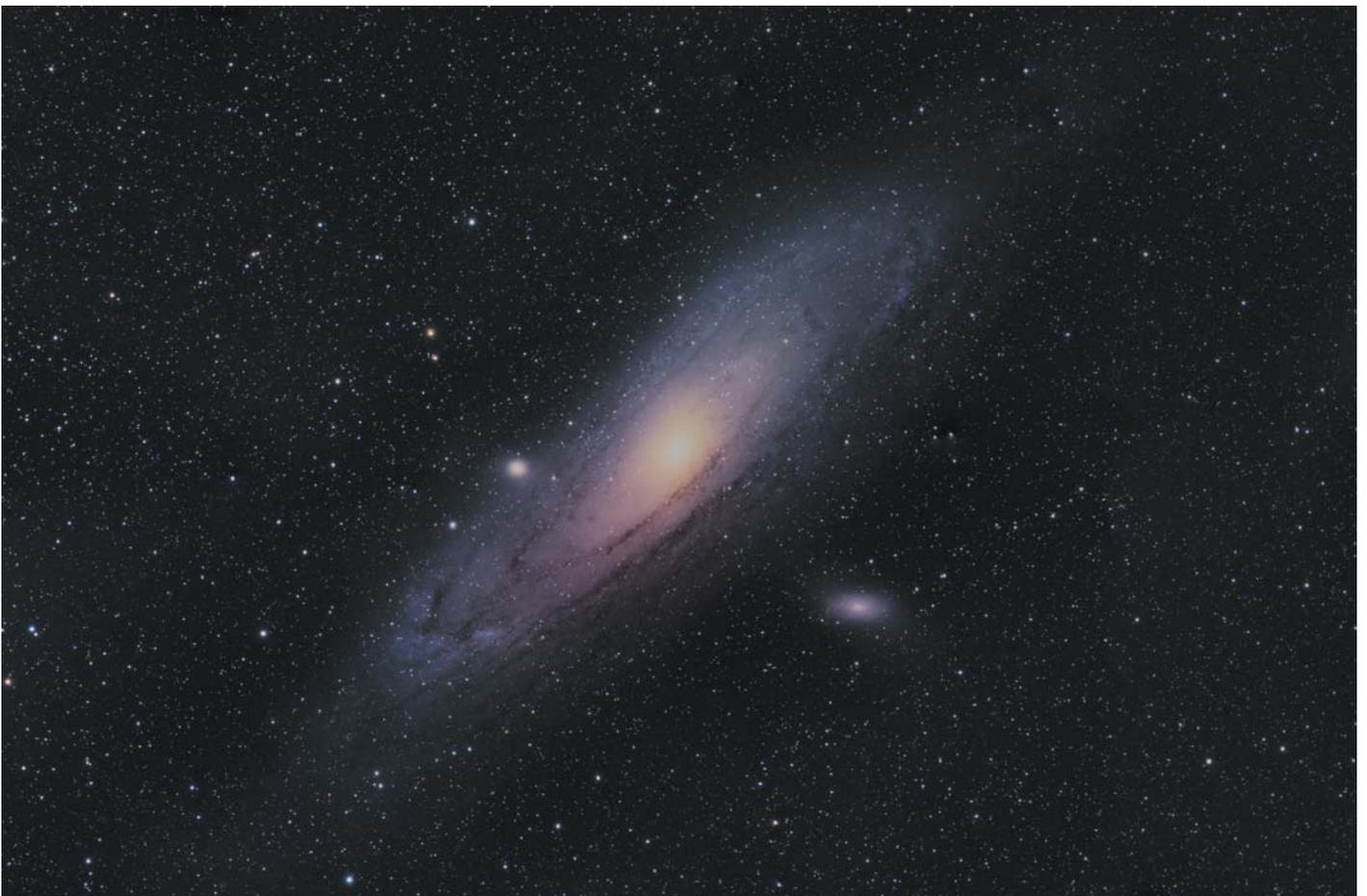
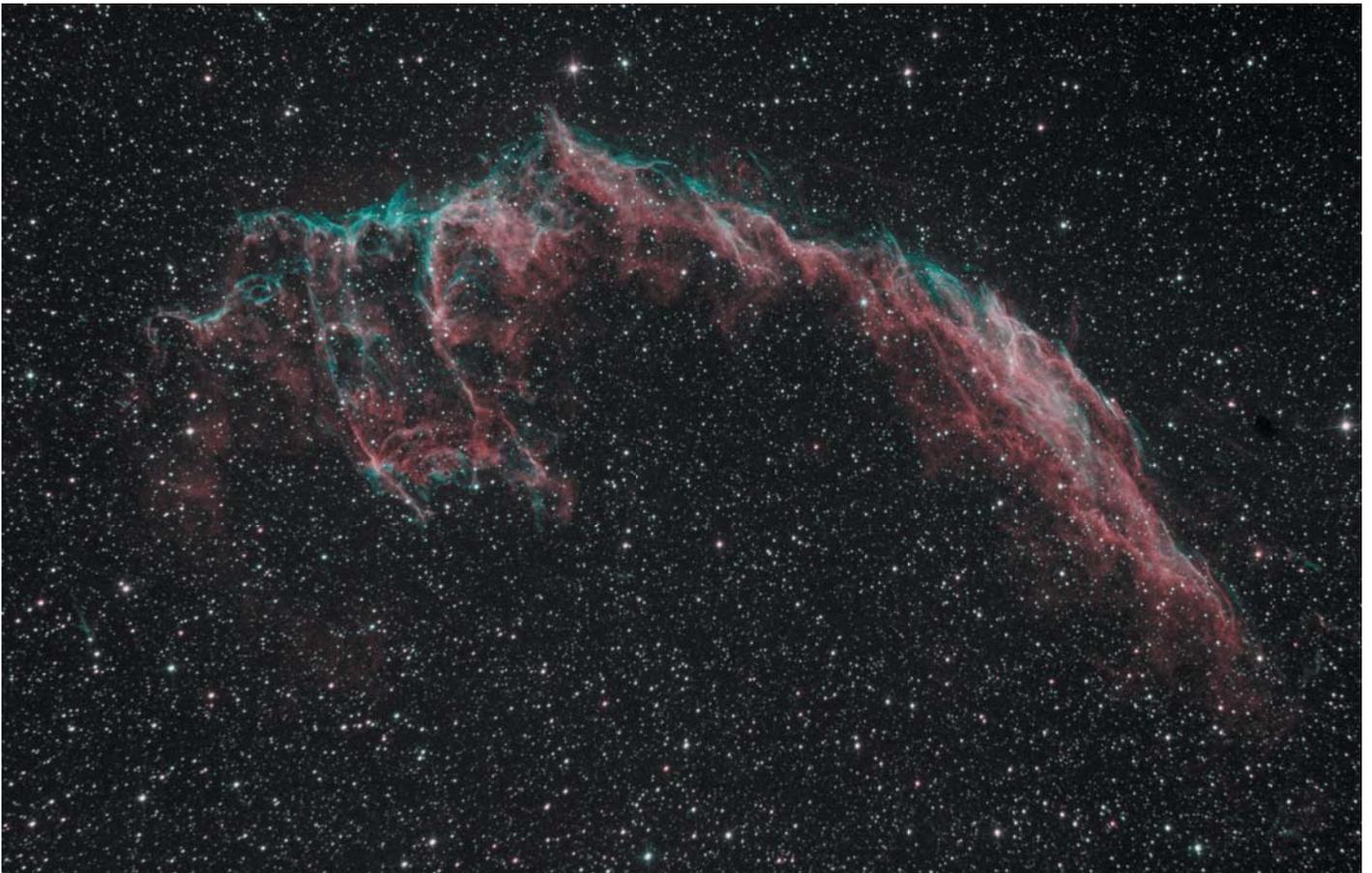
**4. Dentelle (NGC6992) - © Jean-Charles RIPALD**

Cette nébuleuse, nichée sous une des ailes de la constellation du Cygne, fait partie d'un vaste ensemble nébulaire, associé à un reste de supernova appelé les Dentelles du Cygne. NGC6992 est parfaitement mise en valeur ici par Jean-Charles. Télescope 200/800, correcteur Baader MPCC Mark III, Canon 550D, filtre L-enHance, 2H30 de pose.

**5. Galaxie d'Andromède (M31) - © Cédric GRISVARD**

La galaxie d'Andromède est sans nul doute la seule galaxie, en dehors de la Voie Lactée et de ses galaxies satellites, à être visible à l'oeil nu. Plus proche voisine du groupe local, elle rentrera en collision avec la Voie Lactée d'ici 5 milliard d'années ; de quoi laisser le temps aux astrophotographes de l'imager ! Ce cliché extrêmement détaillé est le fruit d'une mosaïque de 6 images. Lunette Esprit 120ED, réducteur x0.77, ASI 2600MC, 10H30 de pose.





Dans cet article, je vous propose un aperçu des éphémérides générales pour la période du 15/02 au 15/06/2022. Au programme, de nombreuses conjonctions, quelques comètes, une mystérieuse pluie d'étoiles filantes et une éclipse lunaire. Les heures indiquées dans cet article sont en temps légal, à savoir TU+1h jusqu'au samedi 26/03 inclus, puis TU+2h au-delà. Par ailleurs, les éphémérides sont calculées pour l'observatoire de notre club. Certains des horaires fournis peuvent ainsi varier de quelques minutes pour Lyon et Grenoble.

## RETOUR DES LONGUES JOURNÉES

La plupart d'entre vous auront sans doute déjà remarqué un allongement des journées dernièrement. Cette tendance s'accéléra et atteindra sa vitesse de pointe à l'équinoxe de printemps, le 20/03. Au 15/02, le jour durera presque 10h30 pour gagner 1 ½ h en à peine un mois. Les jours continueront naturellement à s'allonger au-delà de l'équinoxe, quoiqu'à un rythme moindre. Au 15/04, le Soleil sera levé pendant environ 13h30. Un mois plus tard, il le sera pendant presque 15 h, tandis qu'à la mi-juin, le jour atteindra 15 h et 40 m de longueur. Les amateurs de notre étoile auront donc du temps à loisir pour scruter taches et protubérances qui font leur retour depuis une année maintenant. Inversement, les nuits rétréciront. Au 15/02, la nuit sera pleinement noire durant 10h15 contre moins de 9h un mois plus tard ou encore sous les 7h le 15/04. La barre des 5h sera franchie le 11/05, et mi-juin, nous dépasserons à peine les 3h d'obscurité complète.

## LA LUNE

Pour les férus de reliefs lunaires, rendez-vous en priorité le soir des 10/03 et 09/04, notre satellite étant en premier quartier et particulièrement bien placé dans notre

ciel. Au contraire, le dernier quartier sera bas, levé peu de temps et par conséquent peu gênant pour l'observation du ciel profond en février, mars et avril. Nous le ver-

rons un peu plus loin, la pleine lune du 16/05 mérite elle aussi de figurer dans votre agenda.

NL	PQ	PL	DQ
			
02 mars	10 mars	16 février	23 février
01 avril	09 avril	18 mars	25 mars
30 avril	09 mai	16 avril	23 avril
30 mai	07 juin	16 mai	22 mai
		14 juin	



Apparence des planètes

## LES PLANÈTES

Toutes les planètes visibles à l'œil nu seront présentes ces prochains mois, mais dans l'ensemble, leurs conditions d'observation seront modestes. Commençons par **Mercure**. La minuscule planète apparaîtra à deux reprises. La première fenêtre aura en réalité déjà commencé et finira le 18/02. Tentez votre chance en regardant au-dessus de l'horizon Est-Sud-Est environ une demi-heure avant le lever de Soleil. Ou alors, attendez l'autre période de visibilité, bien plus longue et confortable, du 13 ou 14/04 au 06/05. Cette fois, il faudra scruter l'horizon le soir en direction Ouest-Nord-Ouest. La visibilité de Mercure sera maximale le 28/04 : vous devriez facilement apercevoir un point brillant pendant plus d'une heure. Venons-en maintenant à **Vénus** : notre plus proche voisine sera très facile à reconnaître dans le ciel du matin. Au télescope et pendant

un mois, son aspect sera celui d'un croissant de plus en plus épais et distant. À son élongation maximale, le 20/03, vous pourrez voir comme un dernier quartier miniature. Ensuite, la planète deviendra gibbeuse. Si Vénus sera initialement visible longuement, y compris pendant les dernières minutes de la nuit noire, sa visibilité se dégradera lentement et atteindra son plus bas en seconde moitié de mai, avant de repartir péniblement à la hausse. **Mars** connaîtra un sort semblable. Elle aussi sera visible à l'aurore, et même si son élongation n'aura cessé d'augmenter, sa hauteur dans le ciel diminuera jusqu'au 01/05 avant de rebondir. Au fil de son rapprochement, son éclat augmentera sensiblement et sa couleur caractéristique se fera de plus en plus tangible. Au télescope, même au 15/06, un diamètre apparent de moins de 7" se traduira

vraisemblablement par une absence totale de détail perceptible. Du côté des planètes géantes, **Jupiter** sera initialement visible au crépuscule, mais pour quelques jours seulement. Dès le 17 ou 18/02, elle glissera derrière le Soleil et sera donc inaccessible. Il faudra attendre la mi-avril pour la retrouver, cette fois au petit matin. Sa visibilité s'améliorera alors graduellement et on pourra même l'apercevoir sur fond de ciel noir dès début juin. Enfin, **Saturne** brillera d'abord par son absence. Il faudra patienter jusqu'à mi-mars pour la voir ressurgir à l'aurore. Il sera probablement difficile d'en obtenir des images satisfaisantes au télescope avant juin. Ses anneaux apparaîtront alors modérément ouverts, ce qui pourrait nous priver de détails tels que la division de Cassini.

Cratère Copernicus sur la Lune. © Christophe GILLIER



## QUELQUES JOLIES CONJONCTIONS

Nous l'avons vu, les planètes seront visibles avant tout en fin de nuit et à l'aurore. Cela se traduira par un nombre élevé de croisements intéressants. Tout d'abord, le 15/02 pendant quelques minutes autour de 07h10, il sera possible d'apercevoir un triangle aigu avec Mercure au sommet de l'angle le plus fermé et de Vénus et Mars sur côté opposé. Le 27/02, de 06h35 à 06h50, le croissant lunaire, Mars et Vénus dessineront un arc esthétique. Le 24/03 entre 05h45 et 06h, Vénus, Mars et Saturne formeront un triangle remarquable. Le 28/03 un peu avant 07h, les trois mêmes planètes seront rejointes par la Lune. Le 05/04, de 06h à 06h45, aura lieu un rapprochement serré entre Mars et Saturne, alors séparées d'une vingtaine de minutes d'arc – soit moins que la taille apparente de la Lune. Le 26/04 un peu avant 06h, la Lune agrémentera un bel alignement Jupiter-Vénus-

Mars-Saturne qui s'étalera sur une trentaine de degrés. Le 01/05 entre 05h35 et 05h55, le duo Vénus-Jupiter devrait être remarquable, d'autant plus que seulement un quart de degré séparera les deux astres. Le 02/05 aura lieu la seule conjonction vespérale de ces éphémérides : la Lune et Mercure se trouveront sur un segment à peu près horizontal reliant les Pléiades aux Hyades, dans le Taureau. L'alignement sera visible dès 21h, mais mieux vaudra attendre 22h afin de bénéficier d'un fond de ciel plus sombre. Le 25/05, de 04h30 à 05h15, vous pourrez immortaliser un rapprochement Lune-Mars-Jupiter cerné un peu plus loin par Vénus à gauche et Saturne à droite. Le 27/05 entre 05h05 et 05h20, il y aura pour ainsi dire une double conjonction Lune-Vénus et Mars-Jupiter. Enfin, le 29/05 de 04h à 05h15 environ, Mars et Jupiter se croiseront à environ 40' l'une de l'autre.

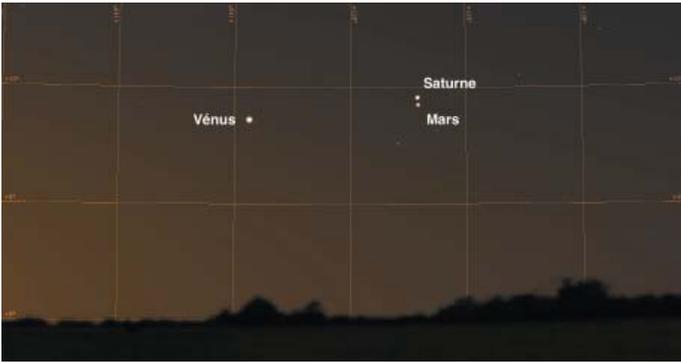
## COMÈTES

Nous attendons prochainement la visite de trois comètes accessibles à de simples instruments. La première est **19P/Borrelly**. Sa magnitude évoluera d'environ 9 mi-février à 10 mi-mars, période pendant laquelle la comète glissera des Poissons aux confins du Bélier et de Persée. Ce sera un objet de fin de nuit, observable confortablement à 04h le 15/03, 03h deux semaines plus tard, et 02h mi-mars. La deuxième comète à suivre sera **C/2017 K2 (PanSTARRS)**. Son éclat intrinsèque suggère un gros noyau qui, hélas, restera trop loin du Soleil pour en faire un objet spectaculaire. Sa trajectoire balancera lentement entre Ophiucus et l'Aigle. Fin février, sa magnitude sera d'environ 10 et on pourra la pointer à partir de 04h environ. Par la suite, son éclat augmentera, atteignant la magnitude 7 mi-juin. De même, sa visibilité s'améliorera continûment, si bien qu'on pourra l'observer toute la nuit dans de bonnes conditions à partir du 20/05 environ. Enfin, après un passage près de notre étoile, nous pourrons contempler **C/2021 O3 (PanSTARRS)** à partir du 10/05. Cette PanSTARRS-ci affichera alors une magnitude 7 et, située dans Persée, ne sera guère observable qu'en tout début de nuit noire. Par la suite, aussi bien son éclat que sa position

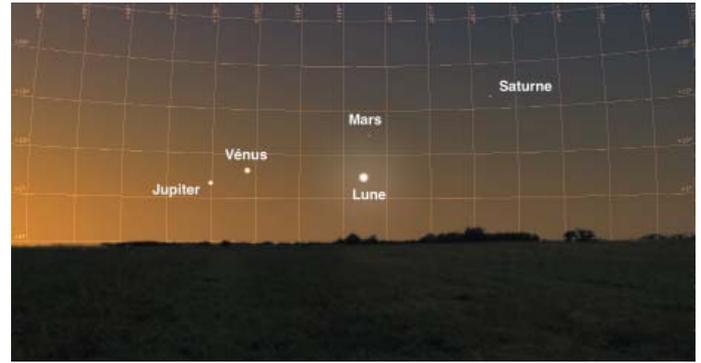
dans le ciel évolueront très vite. La comète se rapprochera du pôle nord au point de devenir facilement observable toute la nuit dès la mi-mai, mais dans le même temps, elle faiblira et franchira la barre de la 10<sup>ème</sup> magnitude à la fin du mois.



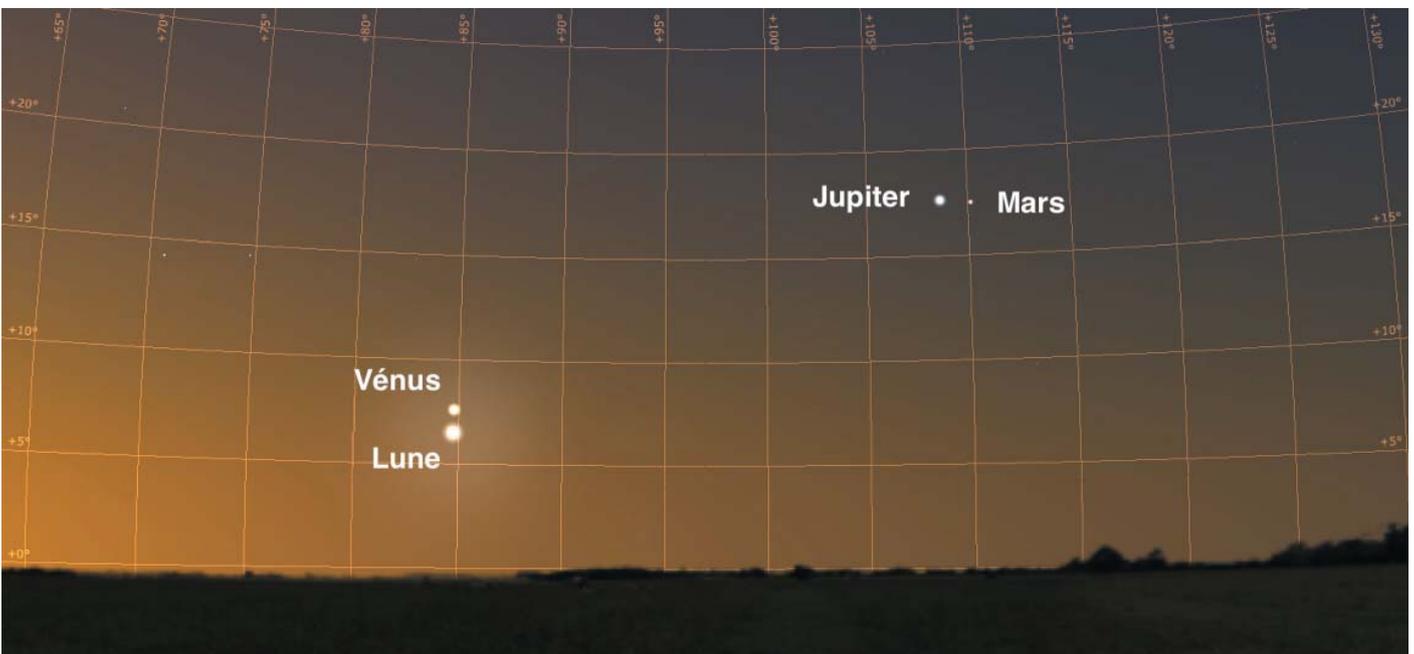
C/2017 K2 (PanSTARRS) devrait franchir la magnitude 10 fin février et briller jusqu'à la magnitude 7 mi-juin. Elle se déplacera lentement d'Ophiucus à l'Aigle avant de rebrousser chemin.



La conjonction Mars-Saturne du 05/04, illustrée ici pour 06h30, sera serrée. Vénus viendra compléter le tableau.



Le 26/04, pendant quelques minutes jusqu'à 06h00, il sera possible d'admirer la Lune agrémenter un chapelet Jupiter-Vénus-Mars-Saturne.



Le matin du 27/05 entre 05h05 et 05h20, nous pourrions assister à une double conjonction Lune-Vénus et Mars-Jupiter.

## ÉTOILES FILANTES

Dans les mois à venir, nous devrions être gratifiés d'un essaim d'étoiles significatif... ou deux. Le premier est bien connu et relativement constant d'une année à l'autre : les **êta-aquariides**. Cet essaim n'est pas le mieux placé pour les observateurs de nos latitudes, mais il est assez actif. De bon matin le 06/05, à partir de 03 ou 04h, vous pourriez compter une étoile filante toutes les trois à cinq minutes. L'autre pluie d'étoiles filantes est beaucoup plus incertaine. Il s'agit des **tau-herculides**. En raison du passage récent de sa comète-mère, cet essaim pourrait produire un très grand nombre d'étoiles filantes, voire une tempête.

Ceci dit, les inconnues sont trop nombreuses pour se prononcer fermement. Quoi qu'il en soit, rendez-vous la nuit du 30 au 31/05, voire plus généralement les nuits allant du 28/05 au 06/01 si vous voulez contribuer à la compréhension de cet essaim. Outre une activité très incertaine, les tau-herculides ont quelques particularités : un radiant situé non pas dans Hercule comme le laisserait croire leur nom, mais entre les Chiens de Chasse et le Bouvier, une visibilité plus importante en première moitié de nuit, et une vitesse très faible pour des étoiles filantes.

## ENFIN UNE ÉCLIPSE DE LUNE !



L'attente aura été de presque 3 ans : le 16/05, aura enfin lieu une éclipse de Lune significative et visible en France métropolitaine. Même si le phénomène favorisera massivement les Amériques, il nous sera possible d'en profiter en grande partie. Il faudra être matinal et chercher un site où l'horizon Ouest-Sud-Ouest est dépourvu d'obstacle. Si l'entrée de la Lune dans l'ombre de la Terre devrait être facile à suivre, observer la phase de totalité s'annonce plus délicat. En effet, la Lune sera assez basse et surtout le fond de ciel sera relativement lumineux. De fait, nous ne pourrons contempler que les premiers instants de la totalité. Prévoyez des jumelles voire un télescope pour mieux cerner la teinte cuivrée qui recouvrira notre satellite.

Éclipse totale de Lune du 08 septembre 2015 au-dessus de la basilique de Fourvière. © Romain MONTAIGUT



Luc JAMET

### Pour aller plus loin

Dans cet article, je n'ai pas mentionné certains événements tels que les transits d'exoplanètes et les phénomènes liés aux satellites artificiels. A ce titre, je vous invite à compléter ces éphémérides à l'aide de logiciels de simulation tels que Stellarium et des sites suivants : page de Steve Preston ([www.asteroidoccultations.com](http://www.asteroidoccultations.com)) pour les dernières prévisions d'occultations d'étoiles par des astéroïdes, l'Exoplanet Transit Database ([var2.astro.cz/ETD](http://var2.astro.cz/ETD)) pour les transits d'exoplanètes, Heavens Above ([www.heavens-above.com](http://www.heavens-above.com)) pour les passages de l'ISS et de trains Starlink, Space Weather ([www.spaceweather.com](http://www.spaceweather.com)) pour l'activité solaire et les dernières nouvelles, etc. Et bien sûr, n'oubliez pas de nous faire part de vos expériences, photos et mesures à venir !

Pensez à envoyer vos articles et images pour le prochain numéro : [ngc@cala.asso.fr](mailto:ngc@cala.asso.fr)