



NGC69

Nouvelle Gazette du Club - N° 115 - Février 2018

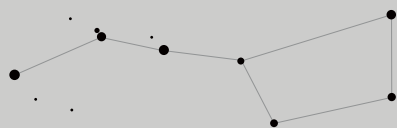
Météorites

Livres, expositions... Apprenez-en plus sur ces cailloux tombés du ciel.

Missions astro

La dernière tendance au club : la confirmation de nébuleuses planétaires. Revivez les missions à Astroqueyras et à Calern.





La Nouvelle Gazette du Club est éditée à 180 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 la Jeunesse et des Sports, la région Rhône-Alpes, le département du Rhône, la ville de Lyon et 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
Internet : <http://www.cala.asso.fr>



EDITO	3
Brèves de coupole	4
Centre d'animation	8
Observation	10
<i>Voie Lactée et objets "Messier" du Sagittaire</i>	
Culture	12
<i>Gros plan sur les météorites</i>	
Galerie photos	16
Vie du club	18
<i>Mission CALA 2017 à Saint-Véran</i>	
Mission	22
<i>Mission au C2PU de l'OCA à Calern</i>	
Science	26
<i>Le lion prisonnier ou la quantification des niveaux d'énergie</i>	
Éphémérides	28

En couverture

Voie Lactée américaine - © Christophe GILLIER

Loin de la pollution lumineuse, les parcs nationaux américains sont des endroits rêvés pour regarder et photographier la Voie Lactée. Arrivé avec quelques heures d'avance pour voir l'éclipse du 21 août 2017, Christophe a posé son appareil photo sur le chemin menant au parc de Painted Hills, Oregon, le long duquel bon nombre de personnes s'étaient déjà massées. Canon 7D Mk ii, Tokina 11-16mm f2,8.



2017 est maintenant derrière nous. Ce fut une année assez difficile pour l'équipe de gestion du CALA : le départ de Camille a fait craindre des difficultés pour assurer les activités du Centre d'Animation; c'est toujours un peu de l'histoire et de l'expérience du CALA qui disparaît. Julien a pris ses fonctions en mars, immédiatement lâché dans un planning chargé, un défi qu'il a su relever avec brio. Matthieu est revenu parmi nous en septembre, et avec les soutiens ponctuels de Serge et Céline, l'équipe de médiation est opérationnelle, motivée et pleine de projets.

Nos outils de gestion internes ont fait leur révolution afin d'être plus professionnels et efficaces. Ils couvrent maintenant la gestion des adhérents et des clients, les commandes et la facturation, la trésorerie et la comptabilité, la paye et la prévoyance : une vraie petite PME ! Nous sommes aussi lancés avec succès dans le paiement sur internet avec la plateforme Helloasso. La mise en place de ces outils nous a conduit à revoir beaucoup de nos procédures internes.

Nous avons continué l'évolution de notre modèle économique : après avoir développé les stages et formations externes en 2016 (1^{ère} Étoile et Petite Ourse), nous avons commencé à communiquer sur la possibilité qu'a l'association de recevoir des dons de particuliers comme d'entreprises, dans le cadre du mécénat. Cela devrait devenir dans les prochaines années notre source principale de financement pour les investissements...

Du côté du club des adhérents, grâce aux bénévoles de l'association auxquels il faut rendre hommage, l'année 2017 fut riche en activités: un record d'ouverture de l'observatoire avec 92 soirées, en moyenne 2 rendez-vous par mois les samedis au siège (ateliers, Samedi de la Pleine Lune, rallye culturel...), nos formations enfants et adultes fonctionnent à plein régime, les camps OHP et observatoire ont été bien remplis, notre revue NGC69 est superbe et passionnante... Bref au CALA, il se passe toujours quelque chose ! Et enfin un chiffre qui ne trompe pas, nous étions 187 adhérents en 2017 contre 160 en 2016, donc une très forte progression ! Passerons-nous les 200 en 2018 ? Cela nécessitera probablement d'encore développer et faire évoluer nos activités internes.

Un petit mot sur nos actions culturelles : nous avons effectué tout notre programme avec un public toujours nombreux : Nuit de l'Équinoxe, deux Nuits des Étoiles, une Nuit des Musées, participation aux Festiciels, une belle soirée dans le cadre de « Tout l'Monde Dehors » à Lyon, la Fête de la Science... Sans compter nos conférences au Musée des Confluences qui font salle comble. Un vrai savoir-faire apprécié du public comme de nos partenaires.

Enfin, un dernier point sur le bilan budgétaire : l'association devrait présenter un résultat d'exploitation légèrement positif pour 2017, ce qui ne semblait pas évident au début de l'année : bravo aux salariés pour leur engagement et à nos donateurs pour leur soutien !

Bien sûr il y a des dossiers importants en souffrance : de gros chantiers à l'observatoire seront lancés en 2018 : drainage, étanchéité et reprise des façades du bâtiment scientifique, investissement dans des caméras CCD, reprise de l'informatique, aménagements intérieurs... Et il faudra s'attaquer à la remise en état des coupoles, un sujet à très gros enjeux. De la même manière, si nous sommes aujourd'hui bien présents sur les réseaux sociaux et notamment Facebook, notre site internet doit être sérieusement refondu. Enfin, notre planétarium itinérant doit lui aussi être rénové et être utilisé beaucoup plus souvent qu'aujourd'hui. Dans un contexte budgétaire toujours tendu, nous compterons encore sur votre engagement !

Alors rendez-vous le vendredi à l'observatoire, le samedi dans nos locaux, à nos conférences et à la Nuit de l'Équinoxe, et très bientôt à l'OHP pour notre star party annuelle !

Encore merci à vous tous pour ces moments ensemble.

Bonne année 2018 et continuons à partager l'Univers !

Pierre FARISSIER
Président



Planète CALA

Joyeux anniversaire !

Né le 26 Octobre 1968 de la détermination et du dynamisme de Gilbert CROS, premier Président et fondateur, le Club d'Astronomie du Lycée Ampère, qui volera de ses propres ailes en 1979 sous le nom de Club d'Astronomie de Lyon Ampère, fête cette année ses 50 ans ! Un parcours, une longévité et une hyperactivité qui méritent bien de célébrer ensemble cet événement ! Chut, nous ne pouvons vous en dire plus aujourd'hui, mais nous comptons bien lui organiser une petite surprise pour la rentrée ...

Cycle de conférences

Musée des Confluences - 86 quai Perrache - 69002 LYON.
Entrée libre pour tous, adhérents ou non.
Devant l'affluence, venez une bonne heure en avance !

Mardi 20 février 2018 à 19h00

La mort des soleils rouges, par Julien LAMBERT,
Docteur en astrophysique et ... médiateur scientifique au CALA !

« Les étoiles naissent, vivent et finissent aussi par mourir. La fin des étoiles rouges est à l'origine des plus majestueux objets du ciel : nébuleuses planétaires, supernovae, pulsars ou trous noirs. Cependant, les mécanismes en jeu lors de cette phase finale résistent toujours à la compréhension des scientifiques. Grâce aux derniers outils de l'astronomie moderne, les astrophysiciens commencent à élucider certaines des énigmes posées par ces soleils rouges ». Vous connaissez tous Julien pour sa motivation sans limites et son implication au Centre d'Animation. C'est avec un immense plaisir que nous vous invitons à l'applaudir sur la scène du grand amphithéâtre du Musée des Confluences ! Pas trop le trac Julien ? ;o)

Mardi 20 mars 2018 à 19h00

Comprendre l'origine des planètes lorsque l'on est une poignée d'astrophysiciens bloqués sur Terre, par Esther TAILLIFET, Post-doctorante au Centre de Recherche en Astrophysique de Lyon.

Passionnée par la formation planétaire, Esther TAILLIFET nous présentera de façon ludique comment opère la recherche astrophysique en pratique. Comment les chercheurs ont compris autant de choses aussi loin de leurs objets d'études, sur des échelles de temps qui ne sont pas à taille humaine. Mais aussi tout ce que nous ne savons pas et comment les chercheurs avancent avec ce qu'ils ont. Esther nous transmettra également les clés qui permettent de faire la part des choses entre le sensationnel médiatique et ce qu'il se passe en réalité dans les bureaux des chercheurs.



Nuit de l'Équinoxe

Théâtre gallo-romain de Fourvière – 17 rue Cléberg - 69005 LYON

La prochaine édition de La Nuit de l'Équinoxe aura lieu le **24 Mars 2018**. Organisée par le CALA en partenariat avec le Musée gallo-romain, cette manifestation annuelle rassemble les clubs d'astronomie et de nombreux partenaires (observatoire de Lyon, planétarium de Vaulx en Velin, Planète Sciences ...) pour une grande fête de l'astronomie. Les expositions, animations et observations du soleil laissent place en soirée, à l'observation du ciel et à des conférences présentées par des astronomes professionnels.



Vous souhaitez nous rejoindre dans l'organisation ou l'animation de cette opération qui nécessite une logistique hallucinante ? Vous êtes les bienvenus, alors ne manquez pas de répondre à l'appel prochainement lancé sur CALANET ! Et si vous souhaitez juste en profiter, nous vous attendons nombreux dans ce somptueux décor.

Star Party à l'OHP

Nous vous l'annonçons dans le dernier numéro du NGC : notre prochaine Star Party à l'Observatoire de Haute Provence aura lieu du **11 au 16 Mai 2018**. Les inscriptions, ouvertes début Mars au travers d'un formulaire sur le site Hello Asso, sont réservées aux membres du CALA, puis aux extérieurs en fonction des places disponibles. Céline a transmis les rênes de l'organisation à Hélène, qui vous adressera toutes les informations nécessaires (prix du stage, conditions d'accès, disponibilités, modalités d'inscription) via CALANET, avec l'appui du bureau. Une nouveauté cette année : les règlements seront effectués par virement directement sur le site Hello Asso.



Exoplanète "Sortez voir"

Vide coupoles !

Samedi 10 Mars 2018 – Salle des sports des Brosses - 69360 COMMUNAY.

L'association JOA organise une fois par an un marché aux puces sur le thème de l'astronomie. Vous êtes propriétaires de petit (ou grand) matériel qui ne sert plus ? Profitez de l'occasion et réservez votre emplacement. Vous êtes à la recherche de l'affaire du siècle, d'une météorite ou de la petite bague d'adaptation qu'on ne trouve plus nulle part ? Tentez votre chance parmi les stands, les expositions et les ateliers techniques qui ponctueront ces rencontres. Plus d'informations, programme et conditions de réservation d'un emplacement à l'adresse : <http://joa.space>



Conférences du Planétarium à Vaulx-en-Velin

Jeudi 22 février à 20h

Supernovae, comment les comprendre ? par Thierry FOGLIZZO, chercheur à l'IRFU (Institut de Recherche sur les Lois Fondamentales de l'Univers) – CEA.

« Les supernovae font partie des phénomènes les plus impressionnants de l'Univers. L'énergie dégagée par ces morts cosmiques disperse dans une lumineuse agonie, de nombreux éléments lourds dans l'environnement interstellaire. Des éléments à partir desquels la vie s'est fabriquée sur Terre ». Thierry FOGLIZZO reviendra sur les mécanismes de ces cataclysmes, qu'il est peut-être possible de simuler sur Terre ?

Jeudi 22 mars à 20h

Les trous noirs, portes ouvertes vers une nouvelle physique ? par Alain RIAZUELO, chargé de recherches au CNRS.

« Supermassifs ou minuscules, primordiaux ou nouveau-nés : ces curieux astres possèdent des propriétés physiques qui mettent à mal nos théories les plus solides. Que savons-nous réellement de ces bizarreries cosmiques ? Comment peut-on les décrire et prévoir leurs effets sur leur environnement spatial et temporel proches ? Un voyage fascinant et visuel vers ces monstruosité du firmament ».

Cours du Collège de France 2018 hors les murs

Si décidément vous trouvez les trous noirs troublants, une autre belle occasion d'en reprendre une cuillère : La Fédération de Recherche André Marie Ampère (FRAMA) de l'Université de Lyon et la Société Française de Physique invitent **Françoise COMBES** (LERMA - Observatoire de Paris, membre de l'Académie des Sciences et Professeur au Collège de France).

Mercredis 14 et 21 Mars 2018 de 14h00 à 17h30

Les trous noirs super-massifs et leur rôle cosmologique
Amphithéâtre Dirac (Bât. Dirac) - Campus de la Doua.

« La série de cours fera le point de nos connaissances sur la croissance cosmique des trous noirs qui suit de près le taux de formation d'étoiles dans l'Univers. Toutefois, de nombreux problèmes demeurent : comment former des trous noirs d'un milliard de masses solaires en moins d'un milliard d'années, pour expliquer l'observation de quasars à $z=6$? Nous ferons le point sur le trou noir le mieux connu, celui du centre de la Voie lactée, dont l'horizon va bientôt être dévoilé par Gravity et les interféromètres à longue base (Event Horizon Telescope). Les fusions de trous noirs super-massifs, qui accompagnent chaque fusion de galaxies, pourront très bientôt être détectées par les ondes gravitationnelles et le chronométrage des pulsars ».

Renseignements auprès de la FRAMA à l'adresse : <http://frama.universite-lyon.fr/conferences-et-seminaires-de-physique-a-lyon>

Les conférences de la Société Astronomique de Lyon

Salle Gayet – 8 rue des Écoles - 69230 SAINT GENIS LAVAL
Renseignements, tarifs et horaires à confirmer auprès de la Société Astronomique de Lyon : <http://www.soaslyon.org>

Samedi 31 Mars 2018

Le changement climatique, par Freddy BOUCHET

Samedi 07 Avril 2018

Le projet NOEMA, par Charène LEFEVRE

Avec l'inauguration de nouvelles antennes, l'observatoire du Plateau de Bure, dans les Hautes-Alpes, est devenu NOEMA (NOthern Extended Millimeter Array). Conçu et exploité par l'IRAM, son achèvement (6 antennes au total) est prévu pour 2019. Les études sur les collisions des galaxies et leur impact sur la formation stellaire sont fondamentaux pour comprendre comment évoluent les galaxies et notre Univers dans son ensemble. Charène LEFEVRE fera le point sur le projet et les premiers résultats scientifiques du radiotélescope millimétrique le plus puissant de l'hémisphère Nord.

Samedi 19 Mai 2018

L'histoire de la formation d'étoiles dans l'Univers, par Mathieu BERTHEMIN.

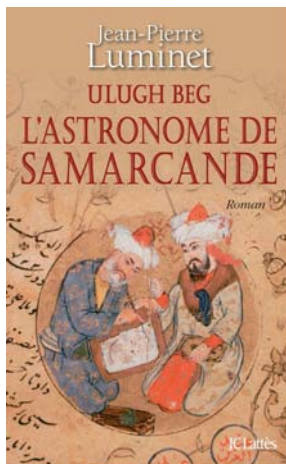
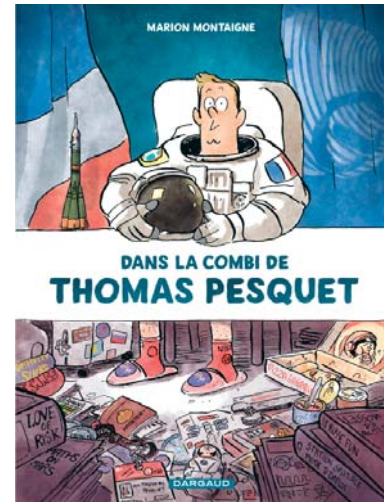
Planète livres

La grisaille hivernale ayant décidé de s'installer sur l'observatoire, voici de quoi patienter en attendant de retirer enfin le cache du télescope ...

Dans la combi de Thomas Pesquet de Marion Montaigne

Si on ne présente plus Thomas Pesquet, nous ne résistons pas à l'envie de vous faire partager les (croustillantes) 204 pages de cette pépite qui retrace son parcours. En commençant par le début et notamment, les sept années d'études et d'entraînement visant son admission dans le corps des astronautes. Mais loin de la communication lisse et officielle de l'ESA, le ton décalé, voire transgressif de l'ouvrage désacralise la profession, sans rien enlever à l'exploit réalisé par l'astronaute le plus cool de l'univers ! Qui, pour la petite histoire, prépare en 2018 sa qualification de pilote sur Airbus Zéro G : vous reprendrez bien une petite dose d'apesanteur Monsieur Pesquet ?

Aux Editions Dargaud, en partenariat avec France Info. ISBN : 9 78220 507639 4



Ulugh Beg, l'astronome de Samarcande de Jean-Pierre LUMINET

Dernier né de la série « Les bâtisseurs du ciel » dont nous vous parlions dans le NGC d'octobre 2017, le roman nous entraîne cette fois dans la Samarcande de Tamerlan, guerrier turco-mongol conquérant d'une grande partie de l'Asie centrale. Ou comment Ulugh Beg (1394-1449) petit-fils de Tamerlan, prince et astronome, y fit construire un observatoire qui réunit les meilleurs instruments, les meilleurs astronomes qui compilèrent le calcul de la position de 1000 étoiles dans un ouvrage majeur : les Tables sultaniennes, dont un exemplaire parvint en Europe, dans les mains d'Hevelius. Encore un beau voyage offert par l'auteur de « l'Univers chiffonné », « Astéroïdes » ou encore « l'Invention du Big Bang ».

Aux Editions JC Lattès – ISBN : 978 2 7096 4483 9

Je vous souhaite à tous une excellente année 2018 !

Qu'elle soit riche de rencontres, de découvertes et de grands bonheurs observationnels.



Sophie COMBE
Vice-Présidente



Des étoiles et des ourses



L'Association Française d'Astronomie (AFA) édite le bimensuel Ciel&Espace, connu du plus grand nombre, et organise aussi de nombreux événements

nationaux en astronomie à l'occasion d'éclipses, de passage de comètes ou encore le rendez-vous annuel des Nuits des étoiles en été, les Rencontres du Ciel et de l'Espace tous les deux ans à la Cité des Sciences et les rencontres techniques de Valbonne. Elle propose aussi un fond documentaire et pédagogique accessibles aux acteurs culturels et éducatifs en ligne.

Depuis les toutes premières éditions des Nuits des étoiles ainsi que pour les grands événements astronomiques, le CALA a répondu présent aux manifestations publiques nationales proposées par l'AFA.

Au début des années 2000, ayant constaté qu'il manquait une offre de formation à destination des débutants en astronomie, l'AFA a élaboré un ensemble de stages à l'instar des flocons, étoiles, chamois de l'Ecole de Ski Française. Le principe étant de retrouver un niveau de prestation d'animation équivalent sur l'ensemble du territoire, elle met en place un cahier des charges et le réseau "123 étoiles" avec les acteurs astronomiques locaux.

Les premières "1^{ère} étoile" ont débuté en 2006 et le Centre d'Animation Lyonnais en Astronomie (le CALA donc !) était de l'aventure. Ces stages sont résolument destinés à promouvoir la pratique de l'astronomie d'observation. Ils s'adressent aux curieux, aux personnes qui ont un instrument prenant la poussière dans un placard (comment ça se monte ce truc ?), à ceux qui pratiquent occasionnellement et souhaiteraient acquérir un instrument mais sans savoir lequel, etc. En une journée et une soirée, les stagiaires ne seront pas experts mais sauront ce que veut dire focale, foyer, lunette, télescope, éphémérides, temps universel, ..., se servir d'une carte du ciel, pointer quelques objets après une basique mise en station (si monture équatoriale). Un stage "2^{ème} étoile" permettra d'approfondir les

techniques de réglages des instruments (collimation, etc.), d'affiner sa pratique de l'observation, de profiter pleinement de son instrument ! Enfin, un stage "3^{ème} étoile" permet de s'initier à la prise de vue astro.

En 2011, l'offre est étendue aux 9-12 ans avec la Petite Ourse dont le CALA testera la version beta dès juillet 2010 avec le planétarium. Sur deux grandes après-midi et deux soirées, les enfants font un peu d'astronomie théorique (mouvements de la Terre, phases de la Lune, etc.) et bien sûr découvrent le ciel à l'oeil nu, aux jumelles ou aux instruments. Le CALA propose la Petite Ourse aux vacances scolaires ainsi que dans le cadre du périscolaire. C'est aussi dans ce cadre qu'un cahier d'accompagnement destiné aux enfants est conçu par le CALA conjointement avec l'AFA.



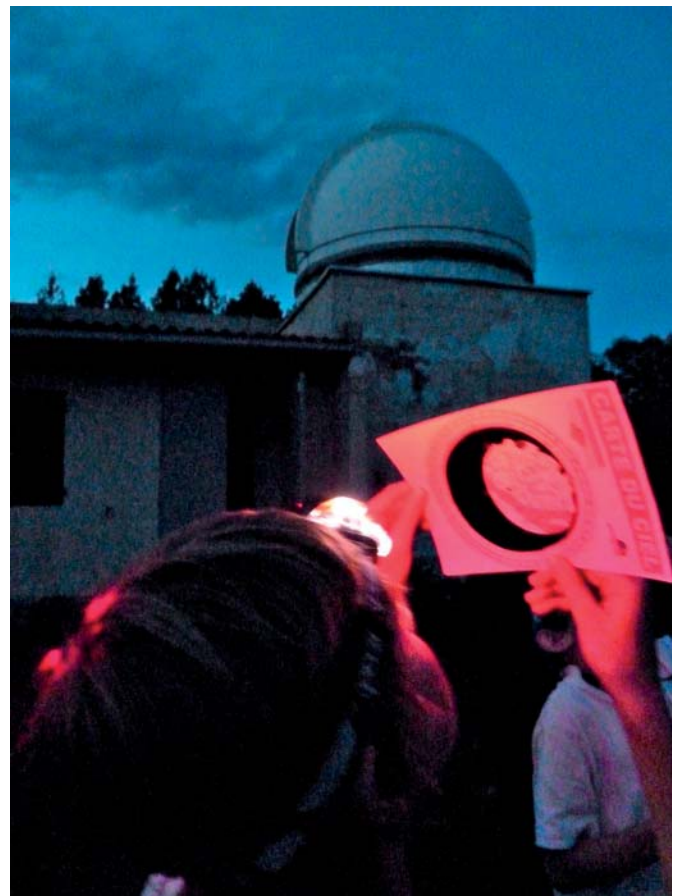


© CALA

En 2013, l'AFA lance SIDERAL (Stratégie de Développement des Réseaux Astronomiques Locaux) en s'appuyant sur son réseau mais en s'associant aussi avec le réseau FRANCAS, association d'éducation populaire qui voit passer 1,2 millions d'enfants au sein de ses centres. Elle va bénéficier alors d'un financement européen. Le but est de tisser un réseau de structures astronomiques homogène au niveau national, de professionnaliser certaines d'entre elles, de développer un ensemble d'écoles d'astronomie, de créer un groupe de formateurs d'animateurs Petite Ourse pour qu'à terme plus de 20000 enfants passent leur Petite Ourse !

Dans ce nouveau contexte, le CALA et le Planétarium deviennent la première école d'astronomie du réseau qui forme des animateurs spécialisés, ou non, en astronomie de centre de loisirs ou autres.

Cinq ans plus tard, le projet SIDERAL représente 22 écoles d'astronomie, 79 formateurs, 413 animateurs formés et plus de 10000 petites ourses ont été passées. Le CALA travaille actuellement au développement de l'Ourson avec l'AFA, une découverte d'une journée destinée aux 6-8 ans avant de passer à la Grande Ourse pour les ados.



© CALA



Matthieu GAUDÉ
Animateur

Voie Lactée et Objets "Messier" du Sagittaire



Jumelles astro 20x80 équipées d'un viseur point rouge de construction maison. © Dominique Machu



Simulation du ciel obtenue à l'aide du logiciel de cartes du ciel Stellarium. © Stellarium

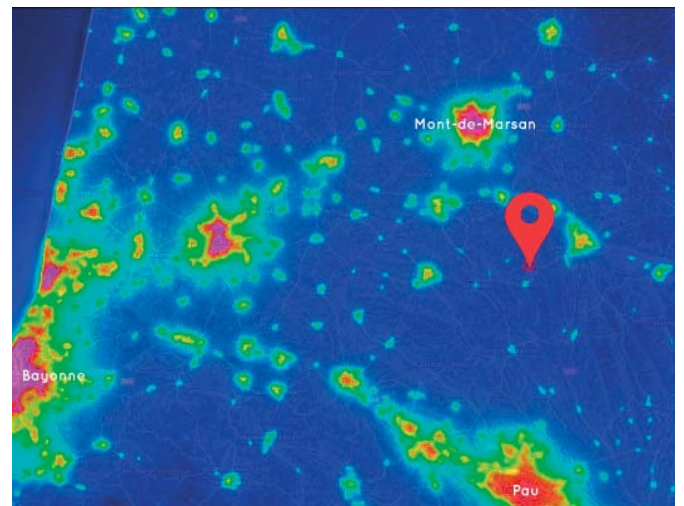
En août, si toutes les conditions sont réunies : météo, absence de Lune et de pollution lumineuse (voir références en bas de l'article), l'observation de la Voie Lactée dans la constellation du Sagittaire est propice à un magnifique voyage visuel...

En début de nuit en direction du Sud/Sud-Ouest, sur l'horizon on repère très facilement la constellation du Sagittaire par sa forme très particulière de "théière" avec la poignée vers l'Est et le bec verseur vers l'Ouest.

Dans cette région du Sagittaire, la Voie Lactée est magnifique et contient bon nombre d'objets du catalogue Messier : nébuleuses, amas ouverts, amas globulaires... que l'on aperçoit déjà à l'œil nu mais, aidé d'une paire de jumelles, le spectacle est fabuleux.

Il est à noter qu'en bordure des étoiles Kaus Media et Alnast (Sagittaire) se trouve le centre de notre Galaxie, dont le bulbe composé de millions d'étoiles illumine la tranche de la Voie lactée.

L'observation visuelle, aussi magnifique qu'elle soit, reste une observation en "Noir et Blanc" due à la limitation de notre œil la nuit tandis qu'une photographie numérique du Ciel révèle la richesse des couleurs des objets Messier et des étoiles de cette région.



Carte de pollution lumineuse de la région Sud-Ouest. (la marque rouge indique le lieu de la photographie, à 30 km au nord de Pau). © AVEX

J'ai pris cette photographie du ciel (page ci-contre) le 20 août 2017 dans le département des Landes en plein milieu du vignoble Tursan près du village de Geaune. (Canon 600D - objectif 50mm ouvert à 1,8 - 5 secondes de pose à 1600 ISO).

Voie Lactée dans la région du Sagittaire.
Photographie réalisée avec un appareil photo Canon 600D muni d'un objectif 50mm ouvert à f1,8 en 5 secondes de pose à 1600 ISO © Dominique Machu

Références

- Météo, phases de la lune, lever et coucher du lieu :

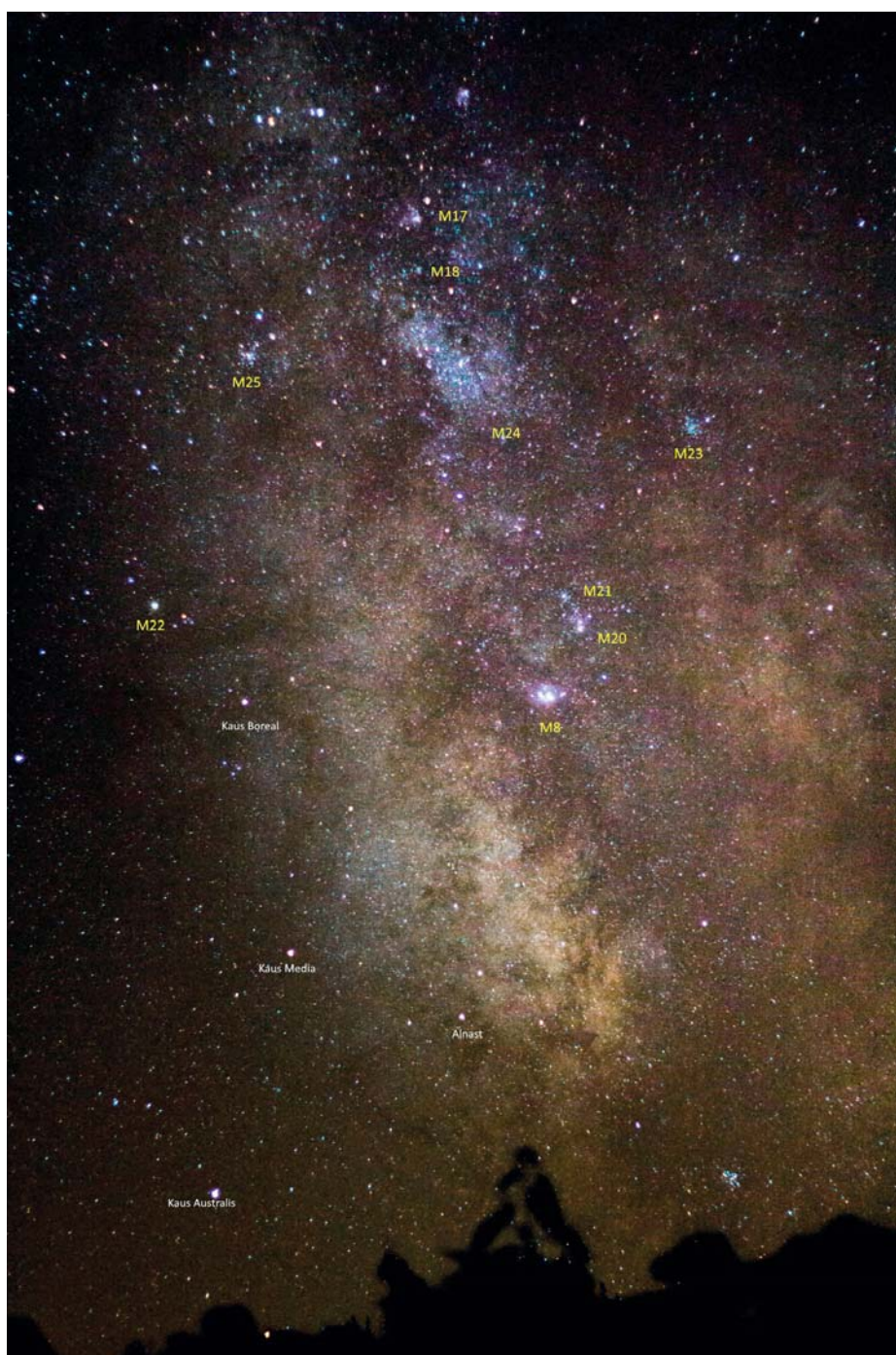
<https://www.meteoblue.com>

- Pollution lumineuse : le site de l'association Avex se basant sur une carte interactive « Google » permet de vérifier le niveau de la pollution lumineuse du lieu : les couleurs « chaudes » jaunes / rouges sont les zones les plus polluées (Villes) les couleurs « froides » du Bleu au noir sont les zones propices à de belles observations : <http://avex-asso.org/dossiers/pl/europe-2016/google-map-fausse-couleur/index.html>

- Objets de Messier : https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_objets_de_Messier



Dominique MACHU



OBJET	NOM COMMUN	TYPE	DISTANCE (a.l.)
M8 (NGC6523)	Nébuleuse de la Lagune	Nébuleuse et amas ouvert	5200
M20 (NGC6514)	Nébuleuse Trifide	Nébuleuse	5200
M21 (NGC6531)		Amas ouvert	4250
M22 (NGC6656)	Amas du Sagittaire	Amas globulaire	10400
M23 (NGC6494)		Amas ouvert	6900
M24 (NGC6603)	Nuage d'étoiles du Sagittaire	Amas stellaire de Voie Lactée	10000
M25 (IC4725)		Amas ouvert	2000
M18 (NGC6853)		Amas ouvert	4900
M17	Nébuleuse Oméga	Nébuleuse	5000

Gros plan sur les météorites

Il n'y a pas si longtemps, les météorites ne faisaient pas vraiment partie de mon quotidien d'astronome amateur. Comme je ne suis pas collectionneur dans l'âme, ces petites pierres venues du ciel ne suscitaient chez moi aucun enthousiasme particulier. C'est tout juste si je jetais un rapide coup d'oeil en passant au stand d'Alain Carion, un fidèle des Rencontres du Ciel et de l'Espace. Mais ces dernières années, plusieurs ouvrages et publications de qualité m'ont donné envie d'approfondir la question. A cela s'ajoute la remarquable exposition qui a lieu en ce moment à Paris au Muséum national d'Histoire naturelle. Par ailleurs, des projets comme FRIPON/VigieCiel devraient dans l'avenir amener de nombreux passionnés du ciel à s'intéresser davantage aux météorites.

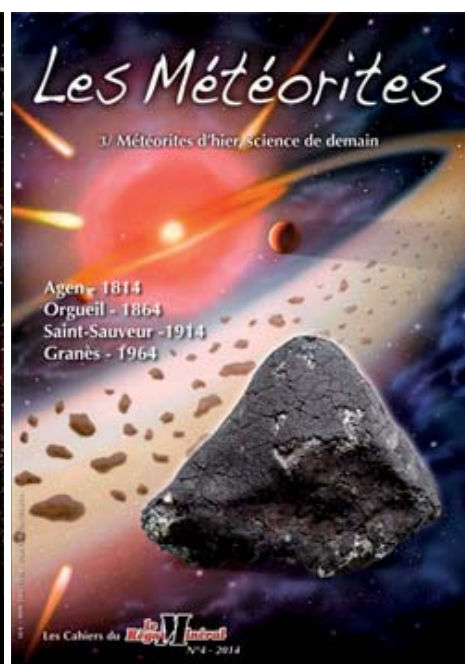
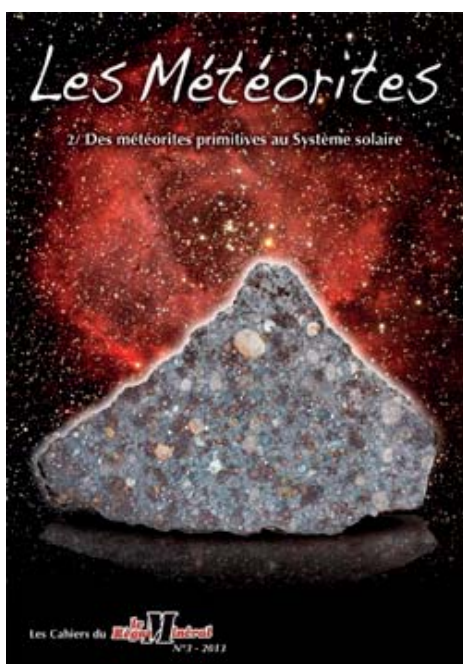
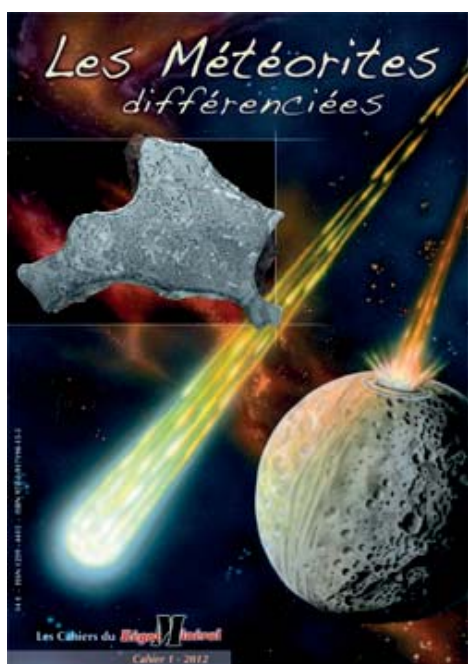
Pour commencer, je recommanderais les trois cahiers hors série de la revue de géologie et minéralogie « **Le Règne minéral** ». Le premier de ces cahiers, paru en juillet 2012, est consacré aux météorites différenciées, notamment les météorites lunaires, martiennes, celles qui ont pour corps parent l'astéroïde Vesta, les « fers », etc. Le second cahier, paru en octobre 2013, traite des météorites primitives, essentiellement les chondrites et leurs composants (chondres, inclusions réfractaires, etc.).

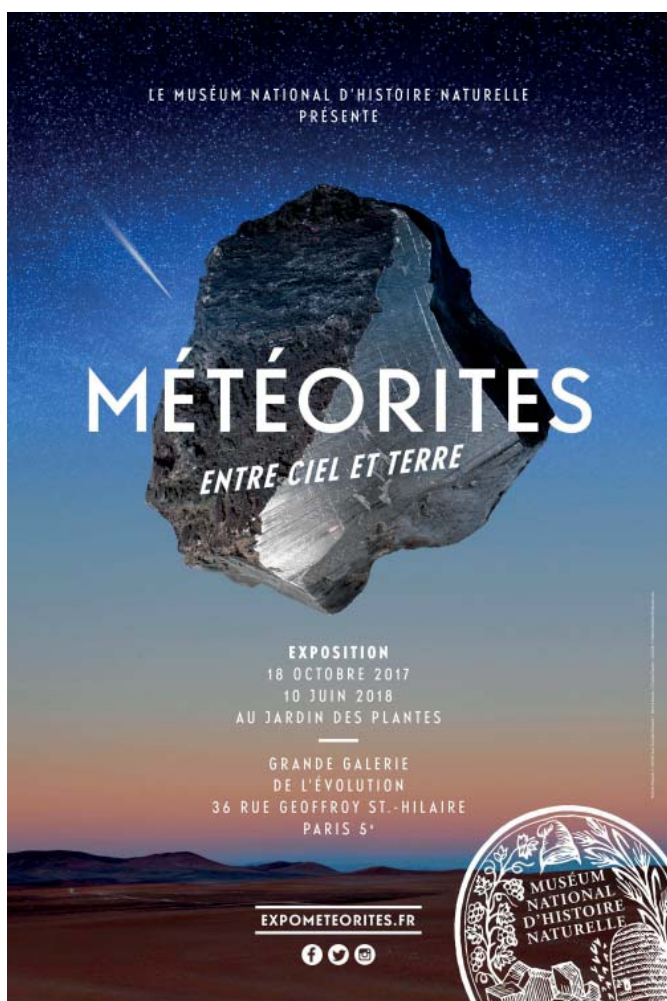
Enfin, le dernier cahier, paru en mai 2014, célèbre l'anniversaire de quatre chutes exceptionnelles, toutes dans la région de Toulouse et étonnamment séparées chacune de cinquante ans : Agen (1814), Orgueil (1864), Saint-Sauveur (1914), Granès (1964).

Ces cahiers contiennent des articles parfois assez pointus, surtout pour un non spécialiste, mais ils sont très richement illustrés par les superbes photos de Louis-Dominique BAYLE. Ils peuvent être commandés directement auprès de l'éditeur, Les Editions du Piat : www.minerauxetfossiles.com/index.php?page=054

A Paris se tient en ce moment une très belle exposition au Muséum national d'Histoire naturelle : « **Météorites, entre ciel et terre** ». L'exposition vient d'être prolongée jusqu'au 31 décembre 2018, donc si vous passez par Paris l'année prochaine, ne la ratez sous aucun prétexte. Plus de 350 pièces de la collection du Muséum sont exposées, ainsi que des pièces rares issues de collections du monde entier. C'est une occasion unique de voir « en vrai » des pierres extraterrestres chargées d'histoire, et pour certaines de véritables références scientifiques : Ensisheim, Orgueil, Chassigny, La Caille... Au total, plus de trois tonnes de matière extraterrestre à admirer.

Hors série de la revue de géologie "Le Règne Minéral". © Le Règne Minéral





Livre de Matthieu GOUNELLE "Une belle histoire des météorites". © Matthieu GOUNELLE, Flammarion/Museum

Catalogue de l'exposition "Météorites, entre ciel et terre". © Museum National d'Histoire Naturelle

Le site de l'exposition: <http://www.mnhn.fr/fr/visitez/agenda/exposition/meteorites-entre-ciel-terre>

Vous pourrez en trouver un aperçu avec de nombreuses photosurlesite d'Alain Carion: http://carionmineraux.com/Expo_meteorites_MNHN_2018.htm

En complément, je recommande aussi le catalogue de l'exposition rédigé par Matthieu Gounelle, commissaire scientifique de l'exposition.

Matthieu Gounelle vient également de publier un livre intitulé « **Une belle histoire des météorites** » (coédition Flammarion/Muséum, 112 p., 25€.) Cette belle histoire se lit presque comme un roman, qui commence en Europe avec l'empereur romain Héliogabale. En 219, ce nouvel empereur, en réalité un jeune garçon de tout juste 14 ans, fait son entrée à Rome. Il est accompagné d'une météorite, la pierre noire d'Emèse, majestueusement placée sur un char. Il arrive de Syrie, où il est grand

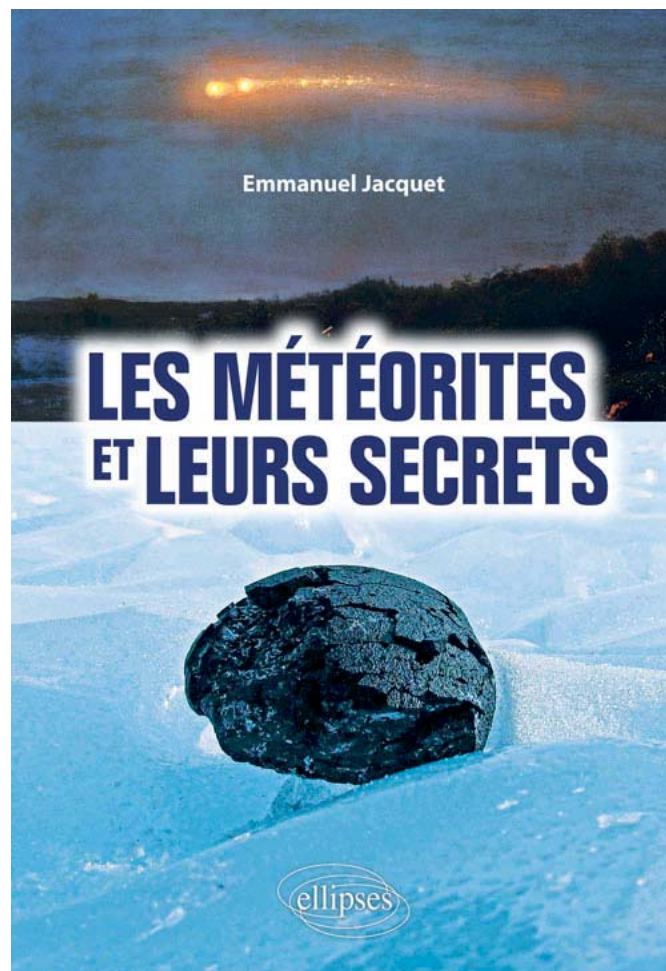
prêtre du temple du Soleil, lieu de culte de la célèbre pierre noire. Ce culte, il va essayer de l'imposer à tout l'Empire romain. Mais le Sénat et l'armée se lassent de ses extravagances, et il finit assassiné par sa garde prétorienne dans les latrines où il s'était réfugié. La météorite, renvoyée à Emèse, a aujourd'hui disparu. La première météorite européenne à avoir été conservée est tombée en Alsace, à Ensisheim, le 7 novembre 1492. Sa chute a été immédiatement interprétée comme un signe divin par Maximilien de Habsbourg, qui partit en guerre contre le roi de France Charles VIII. La météorite resta enchaînée jusqu'à la fin du 18^{ème} siècle, la population locale, très attachée à sa pierre, craignant de la voir repartir dans les cieux. Avec les travaux d'Ernst Florens Friedrich Chladni et ceux d'Edward Howard, l'étude des météorites quitte le domaine des croyances et des superstitions pour rentrer dans celui de la science. Mais la contribution décisive est apportée par l'enquête de Jean-Baptiste Biot à la suite de la chute de milliers de pierres sur la petite ville de

l'Aigle, en Basse Normandie le 26 avril 1803. A la suite d'une véritable enquête policière, où tous les témoins sont interrogés, tous les indices examinés, le jeune scientifique, il a 29 ans, rend son rapport qui achève de convaincre les indécis, les derniers réfractaires, ceux qui s'opposaient encore à l'origine extraterrestre des météorites. L'histoire continue, avec la chute d'Orgueil, le vol aux Inuits d'une énorme météorite de fer par l'américain Robert Edwin Peary, la mystérieuse météorite de Chinguetti chère à Théodore Monod, jusqu'à l'annonce prématurée par le président Clinton en 1996 de la découverte de vie dans la météorite martienne ALH84001. Le livre de Matthieu Gounelle est très agréable à lire et magnifiquement illustré.

L'exposition parisienne du MNHN a également incité un autre chercheur du Museum à rédiger un ouvrage. Emmanuel Jacquet, maître de conférences en cosmochimie, propose aux éditions Ellipses un livre intitulé « **Les météorites et leurs secrets** ». Il est tout-à-fait complémentaire de celui de M. Gounelle car il privilégie le texte et l'explication à l'illustration. E. Jacquet avait d'ailleurs déjà publié en 2016 un petit opuscule avec Patrick De Wever chez edp sciences (collection « La Terre à portée de main ») : l'essentiel sur les météorites, leur histoire, leur classification, ...

Tout récent également (octobre 2017), le livre collectif (auteurs : S. Bouley, F. Costard, J-L Dauvergne, B. Zanda, D. Baratoux, L. Maquet, J. Vaubaillon) édité chez Belin sous la direction de Sylvain Bouley intitulé « **Impacts, des météores aux cratères** » traite non seulement des météorites, y compris les poussières météoritiques, mais aussi des catastrophes naturelles provoquées par les impacts de corps suffisamment massifs pour affecter la vie à l'échelle de la planète toute entière. Les illustrations sont nombreuses et le texte est accessible, même pour le non spécialiste. A la fin du livre, une série de fiches pratiques explique comment chacun peut concrètement participer à la recherche de météorites, notamment dans le cadre du programme VigieCiel/FRIPON.

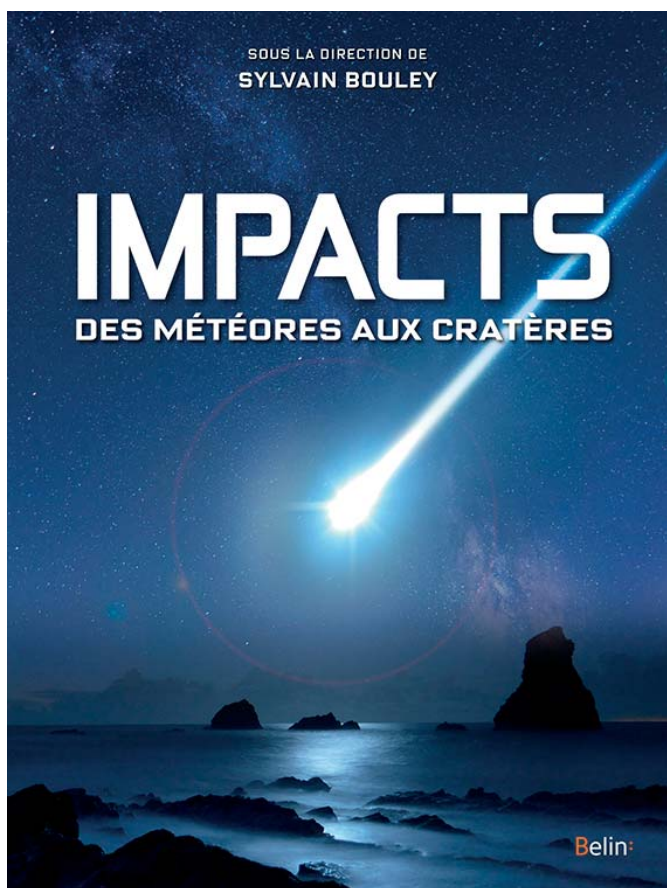
Je ne décrirai pas ici en détail le projet FRIPON/VigieCiel, dont beaucoup d'adhérents du CALA ont déjà entendu parler. Je rappellerai simplement qu'il s'agit de remplacer les témoins visuels d'un phénomène atmosphérique par un réseau de caméras couvrant le territoire, une centaine au minimum. Ce réseau permettra de déterminer avec précision l'orbite de chaque bolide (météore) ; une orbite précise donnera des contraintes fortes sur la région source du bolide et elle fournira également des indications précieuses sur le lieu de chute du météore (devenu entre temps météorite). Une autre motivation majeure du projet FRIPON est de former le public à la reconnaissance des météorites. En effet, les zones concernées par les



Livre de Emmanuel JACQUET "Les météorites et leurs secrets". © Emmanuel JACQUET, Éditions ellipses

chutes seront typiquement de l'ordre d'une dizaine de km². L'idée est de constituer des équipes locales de « retrouveurs de météorites ». Ce sera l'occasion de renforcer ou développer les contacts entre les mondes de la recherche, de la médiation scientifique, de l'éducation et le public en vue de diffuser de manière informelle les connaissances autour des météorites et de la planétologie.

J'ajoute que FRIPON (Fireball Recovery and InterPlanetary Observation Network) a fait des petits, puisque des projets similaires apparaissent ailleurs dans le Monde. Ainsi, de l'autre côté des Alpes, est né PRISMA (Prima Rete Italiana per la Sorveglianza sistematica di Meteore e Atmosfera) qui a repris la technologie de FRIPON. Visiblement, les Italiens ont eu moins d'imagination que les Français pour trouver



Livre de Sylvain BOULEY "Impacts, des météorites aux cratères". © Sylvain BOULEY, Éditions Belin

spatiale, la mécanique des structures, l'électronique, l'informatique, l'optique, ainsi que la gestion d'un projet et la communication. Le lancement se fait généralement comme charge utile secondaire (un peu comme sur un « strapontin » sous la coiffe de la fusée), et est donc tributaire du calendrier des lancements commerciaux. Le choix de l'orbite n'est pas libre non plus, puisqu'il dépend de celui des satellites principaux. Du succès de METEORIX dépendra peut-être la construction d'un véritable satellite scientifique de détection des météores. Plus d'informations sur METEORIX : <http://www.nanosat.upmc.fr/fr/projet-nanosatellite-meteorix.html>

Enfin, si vous n'avez pas la patience d'aller vous-même chercher des météorites, vous pouvez tout simplement les acheter. Si vous voulez éviter des mauvaises surprises, mieux vaut s'adresser à des professionnels reconnus. En 2018, vous pourrez par exemple les rencontrer à la bourse aux météorites d'Ensisheim (16-17 juin) ou aux Rencontres du Ciel et de l'Espace (1-3 novembre). Aux dernières RCE en 2016, il y avait trois stands consacrés aux météorites : Carion, Labenne et Sahara- Nayzak.

On trouve aussi quelques météorites sur le site de la boutique en ligne de l'AFA (Association française d'Astronomie). J'y ai personnellement fait l'acquisition d'un (très très très petit) bout de la planète Mars vendu par Luc Labenne : boutique de l'AFA : <https://boutique.afastronomie.fr/offres-speciales> ; boutique de L. Labenne : <https://www.meteorites-et-bijoux.com/>

Même si le morceau est petit, l'observation à la loupe montre sans difficulté la matrice de pyroxène et les inclusions d'olivine. On voit aussi quelques traces brillantes de feldspaths. De quoi se rêver en géologue martien...

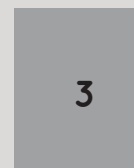
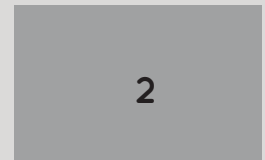
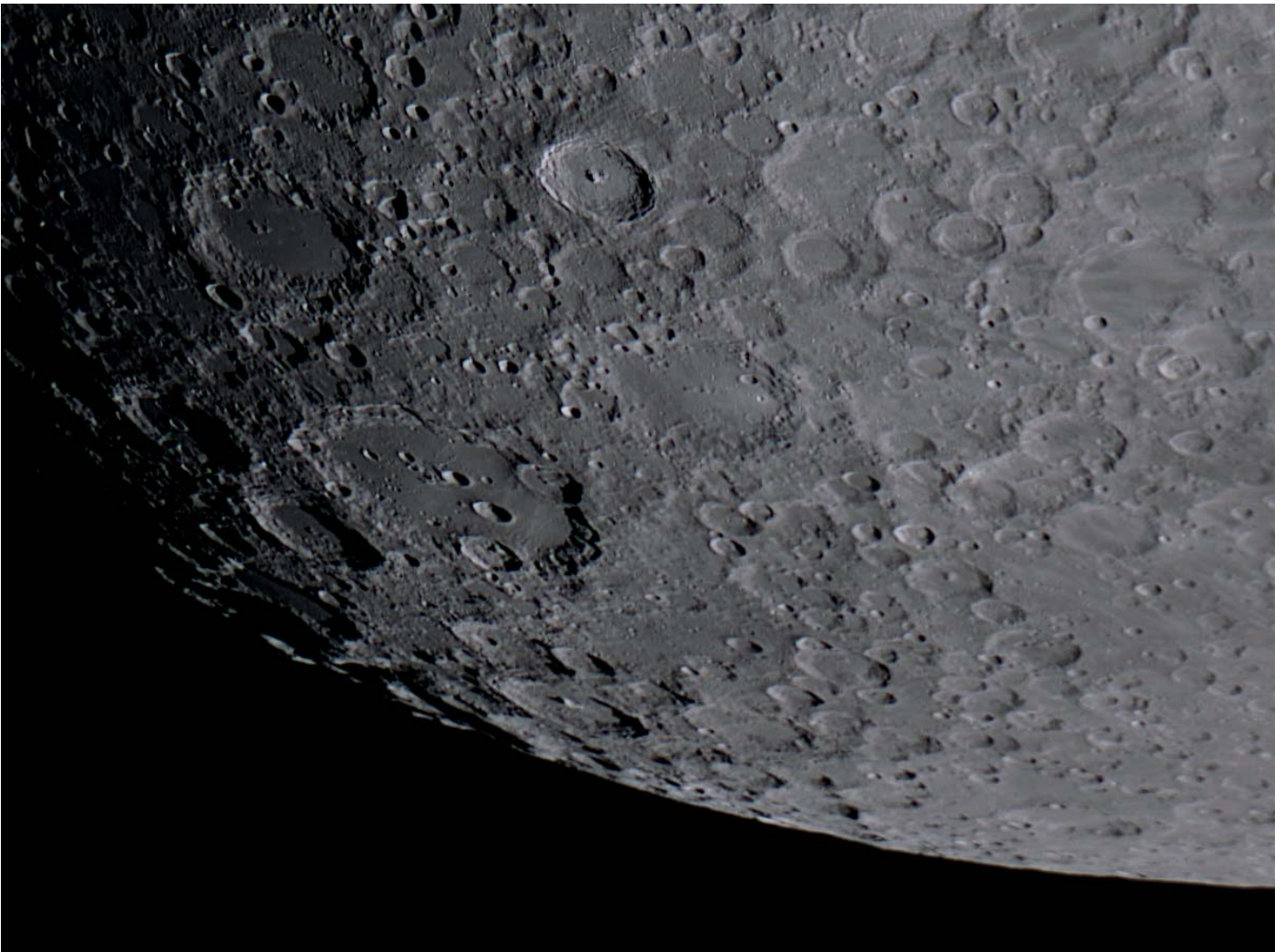
un nom à leur projet. La Plaine du Pô, qui s'étend de Turin à l'Adriatique, sera bien couverte en caméras, et la topographie très plate de cette région couverte de champs devrait grandement faciliter la récupération des cailloux qui auront la bonne grâce d'y tomber.

Si FRIPON a pour objectif l'observation des météorites depuis le sol, il est aussi envisagé d'observer les météores depuis l'espace. C'est ce que cherchera à faire le nanosatellite METEORIX, un projet étudiant de type Cubesat. La détection de météores depuis l'espace permet de s'affranchir des conditions météorologiques, d'observer une vaste portion du ciel et de compléter les données permettant la triangulation nécessaire à l'estimation de l'orbite en vue de la récupération au sol. Il s'agit d'un projet à budget limité permettant aux étudiants de se familiariser avec la mécanique



Jean-Pierre MASVIEL





1. Éclipse de Soleil - © Laurent BERANGER, Céline PETIT

Le 21 août 2017, "the place to be" était assurément le nord-ouest des États-Unis. Le parc de Painted Hills, Oregon, a été choisi pour son isolement et la beauté de ses paysages, cadre parfait pour observer et photographier une éclipse de Soleil. Ce chapelet permet de visualiser les différentes phases de l'éclipse, parfaitement intégrées dans le paysage telles que Laurent et Céline pouvaient la voir. Canon 60D + objectif Tokina 11-20mm f/2,8.

2. Limbe lunaire - © Bruno Christmann

Bruno est de retour ! Après une longue pause, il nous revient avec une forte envie de faire de l'imagerie planétaire. Et pour se dérouiller, il nous propose ici une image du pôle Sud de la Lune avec le cratère Clavius. Télescope C8 + caméra ASI 224MC. Traitement Registax.

3. Premier quartier - © Matthieu Bauquin

"Un astronome averti sort toujours équipé" pourrait être une nouvelle devise. C'est ce qu'a fait Matthieu début janvier en emportant avec lui en montagne son appareil photo et en nous gratifiant d'une belle photo de la Lune au premier quartier. Simple mais joli !



Coucher de soleil sur les télescopes. © Christian Hennes

Mission CALA 2017 à Saint-Véran

Comme chaque année depuis plus de 10 ans, le CALA organise des missions au pic de Châteaurenard (Commune de Saint-Véran) dans la magnifique station gérée par l'association Astroqueyras. Pour l'édition 2017, une équipe de 8 personnes, dont 5 membres du CALA, s'est constituée en début d'année : Hubert Saguin, Pascal Ayrault, Rémy Chirié, Hélène et Christian Hennes (pour le CALA).

Depuis la rénovation en 2015, la station compte trois instruments sous coupoles : l'historique T62, un Cassegrain de 62 cm de diamètre et 9m de focale ainsi que deux Astrosib, Ritchey-Chrétien de 50 cm de diamètre et 4 mètres de focale. La base vie, très sommaire à l'origine est devenue un palace à 2950m d'altitude. Avec une capacité de 18 personnes, l'électricité, l'eau, le gaz et bien sûr le réseau internet, les conditions de séjour sont vraiment confortables. Depuis cette saison, la station est sous la responsabilité d'un permanent qui s'occupe de l'ensemble des services du site ce qui permet aux missionnaires de se concentrer sur leurs objectifs scientifiques ou techniques.

Pour ceux qui ne connaissent pas encore, les propositions de missions se déposent auprès du comité de programme Astroqueyras qui valide le projet et donne accès à la station pour une semaine et pour un, voire deux instruments. Les missionnaires peuvent également monter leurs instruments personnels au pic car l'accès se fait par un chemin assez chaotique mais empruntable avec une voiture ordinaire. Cette année, nous avons sept manips personnelles, le T62 et l'un des RC500, plus qu'il n'en faut pour s'occuper toutes les nuits.

Objet du séjour et techniques originales employées

- (1) Imagerie faible bruit et tests de caméras CMOS nouvelle génération sur nébuleuses planétaires (NP) en priorité.
- (2) Imagerie de nouvelles candidates NP.
- (3) Spectroscopie de nouvelles candidates NP.

Nous avons donc poursuivi la mission NP 2016 qui a fait l'objet d'un article de 10 pages de Pascal Le Dû dans le magazine « L'ASTRONOMIE » de février 2017 et dont les résultats ont été transmis au centre de données astronomiques de Strasbourg.

Outre ce programme, la majorité d'entre nous venait pour faire de belles images en profitant de la qualité exceptionnelle du ciel. En effet, à presque 3000 mètres d'altitude, au milieu du parc du Queyras, le ciel est vraiment noir. Il y a tellement d'étoiles qu'on est un peu perdu les premières nuits, il faut quelques secondes pour retrouver Vega, Altair et Deneb... La Voie Lactée se dessine jusqu'à l'horizon et on voit les étoiles se coucher. Pour les astrophotographes, le plus important reste le seeing. A Saint-Véran, il n'est pas rare qu'il soit inférieur à 1 seconde d'arc. Certaines nuits la turbulence est tellement faible qu'on a l'impression de voir des photos dans l'oculaire. J'ai eu ce plaisir sur Jupiter au T62 il a y quelques temps et ce sont des moments magiques.

Mais, il faut bien sûr composer avec la météo, la grande question une semaine avant le départ. Combien de nuits « exploitables » aurons-nous ? Le passage d'une



En haut : Stéphane Zoll, Hubert Saguin, Pascal Ayrault, Thierry Lemoult, Hélène et Christian Hennes, Nicolas Huguenin.
En bas : Rémy Chirié, Emmanuelle. © Christian Hennes



La maîtrise de l'homme sur sa monture. © Hubert Saguin

faible perturbation sur la France a rendu les prévisions peu fiables en montagne, nous attendions fébrilement le crépuscule en observant les formations nuageuses sur les reliefs. Finalement, nous avons eu 3 nuits complètes et une fin de nuit ce qui n'est pas si mal et nous a permis de faire 1/3 de notre programme.

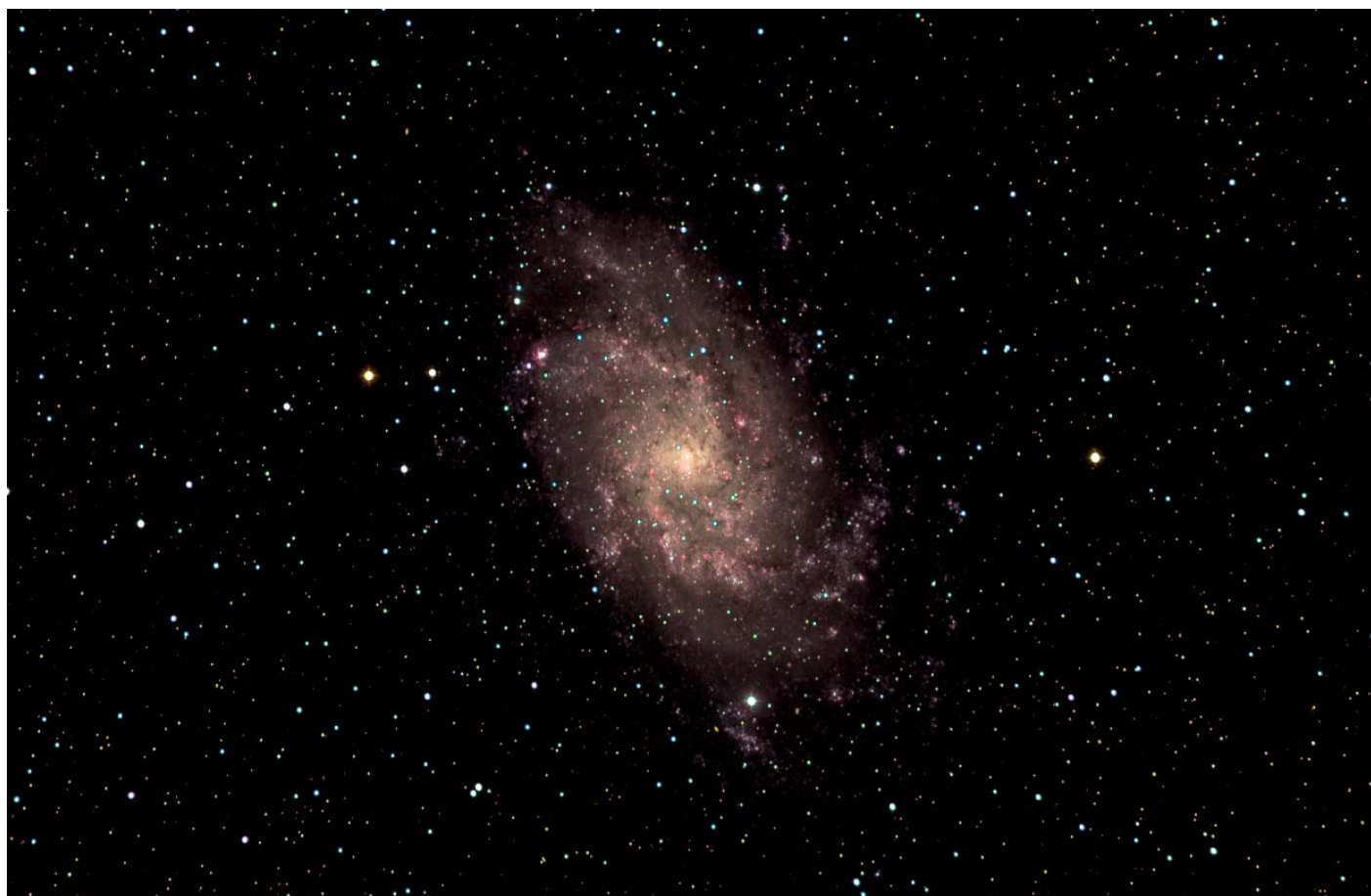
Hubert et Pascal ont réalisés de belles images en mettant en œuvre l'autoguidage et en faisant des prétraitements et traitements complets. Ils ont publié sur les différents forums, les Pléiades, la galaxie du Triangle, et d'autres sont encore en cours de traitement. Nicolas Huguenin et Thierry Lemoult (non membres du CALA) ont eux aussi fait quelques images avec leurs propres équipements mais surtout, ils

ont réalisé plusieurs spectres de candidates nébuleuses planétaires. Les résultats sont en cours de traitements et doivent être publiés. Stéphane Zoll et moi avons imagé en Ha et OIII une candidate NP (CAVA1) et nous avons obtenu de bons résultats avec des confirmations qui ont fait l'objet de publications (M. Kronberger, P. Le Dû & al.) lors du colloque professionnel APNVII qui a eu lieu début décembre à Hong Kong. Pascal Le Dû va également publier un article qui mentionnera la confirmation de cette nébuleuse planétaire dans le magazine « L'Astronomie » de février.

J'ai également une image de la nébuleuse du Cocoon faite sur 2h30 au cours de la nuit la plus pure. Les traitements sur cette image ont été élémentaires. En effet,

Le nouvel Observatoire de St Véran. © Astroqueyras







Ci-dessus : La nébuleuse planétaire CaVat photographiée en LHOO. © Christian Hennes, Stéphane Zoll

Ci-contre, en haut : La nébuleuse du Cocon (IC 5146) située dans la constellation du Cygne. © Christian Hennes

Ci-contre, en-bas : La galaxie du Triangle (M33) © Hubert Saguin

les conditions étaient tellement bonnes qu'il n'a pas été utile de réduire le bruit ou renforcer les détails. Au final, l'image est plus naturelle et plus esthétique. Mon seul regret est de n'avoir eu que 2h30 sur cette cible.

Nous avons eu quelques difficultés pour faire des acquisitions avec le T62 et nous avons improvisé un programme en visuel sur 3 nuits ce qui nous a permis d'admirer la Lune, Saturne, M27, M33 et bien d'autres dans des conditions exceptionnelles. Je suis resté en fin de nuit, seul en compagnie de la nébuleuse d'Orion pendant plus de 15 minutes, distinguant presque les couleurs et navigant avec la raquette du télescope pour parcourir la totalité de cette merveille !

Les journées elles aussi ont été bien remplies avec des randonnées aux alentours et les premiers traitements sur nos acquisitions. Nous n'avons pas vu passer la semaine et c'est à regret que nous avons quitté la station en pensant déjà à la mission 2018.

Si l'aventure vous tente, soyez attentifs en fin d'année, nous ferons passer un appel à candidature sur la liste Calanet. Il n'est pas impératif d'avoir un programme scientifique particulier, vous pouvez monter pour vous initier à l'utilisation d'instruments de taille moyenne et/ou faire de l'imagerie, du dessin ou du visuel avec votre propre matériel. Les seules conditions sont d'être à l'aise en montagne, passionné d'astronomie et prêt à partager, contribuer à toute heure du jour... et de la nuit.



Christian HENNES

Mission au C2PU de l'OCA à Calern



Le télescope Epsilon de 1 mètre de la coupole EST en position parking. © Olivier Garde

Pascal Le Dû, Pierre Dubreuil, Alain Lopez et moi avons pu avoir accès à un télescope de 1m de diamètre sur le plateau de Calern au dessus d'Antibes dans les Alpes Maritimes. Nous avons pu être accueillis sur ce site grâce aux travaux sur la confirmation de nébuleuses planétaires de l'année dernière à St Véran, au rapport qui a été rédigé par la suite ainsi que l'article paru dans la revue l'Astronomie de février 2017. L'équipe en charge du C2PU (structure des 2 télescopes jumeaux de 1m du site) et son responsable Jean-Pierre Rivet ont accepté notre mission de confirmation de nébuleuses planétaires en spectro au mois de mars 2017. C'est la 3^{ème} mission scientifique amateur qui a été autorisée à venir utiliser ce télescope qui est opérationnel depuis 2015. Le site est à une altitude de 1270m et le seeing est excellent, seule la partie Est est polluée par les lumières de la ville de Nice jusqu'à une hauteur d'environ 25 degrés.

Notre mission commence le lundi 18 septembre et nous sommes reçus par David Vernet qui nous forme à l'utilisation du télescope : mise en route, ouverture de la coupole, le logiciel de pointage ainsi que les règles de sécurité en vigueur sur le site. Contrairement à d'autres observatoires (comme à l'OHP) où les missions nécessitent la présence d'un technicien de coupole durant toute la nuit, nous tenions à remercier David et Jean-Pierre pour leur confiance en nous laissant les commandes de ce télescope et de l'appui technique qu'ils nous ont fourni tout au long de notre mission.

Le C2PU (Centre Pédagogique Planète Univers) est un bâtiment qui regroupe 2 coupoles et est équipé de 2 télescopes jumeaux d'un mètre de diamètre (1040mm exactement). Les télescopes du C2PU participent à plusieurs programmes de recherche dans divers domaines de l'astronomie : astrométrie, suivi d'astéroïdes, confirmations d'objets détectés par le satellite GAIA et spectroscopie. Les télescopes sont de type Cassegrain et peuvent être configurés au niveau du foyer optique de plusieurs manières (foyer Cassegrain, foyer fastar ou encore en mode coudé renvoyant le flux de lumière dans le berceau de la monture à fourche). Nous utilisons le télescope dans sa configuration Cassegrain au foyer du miroir secondaire avec un f/d natif de 12,5, soit 13m de focale, que nous ramenons à 6m avec l'ajout de 2 réducteurs de focale, l'un étant conçu pour ce télescope, l'autre étant un réducteur CCD T67 d'Astrophysic que j'utilise avec mon set up personnel (Le spectrographe LISA nécessite qu'il fonctionne avec un rapport f/d proche de 5). La monture est de type Yoke (monture à fourche ressemblant à une monture anglaise). Ce type de monture ne permet pas de pointer toute les parties du ciel : il ne peut pointer en-dessous de 20 degrés de



L'équipe de la mission : de gauche à droite : Alain, Pascal Olivier et Pierre. En arrière plan les coupoles du C2PU. © Olivier Garde



Entrée sur le site de Calern. © Olivier Garde



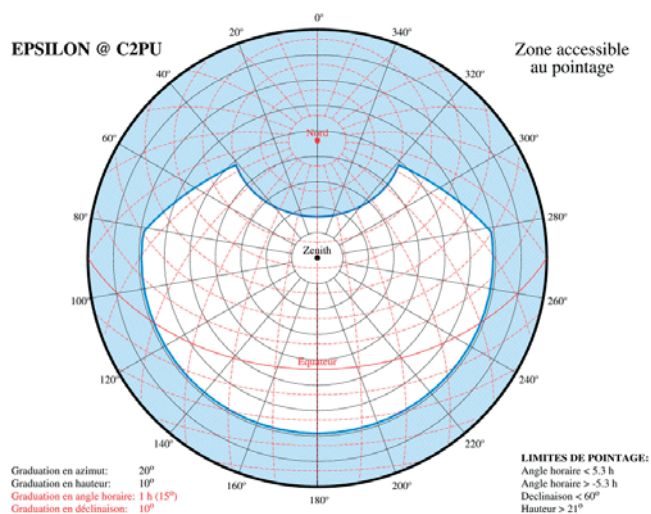
Le bâtiment du C2PU et ses 2 coupoles à la tombée de la nuit. © Olivier Garde

hauteur et une partie du ciel au nord n'est pas accessible. Mais nos cibles ont été choisies de manière à ne pas être gênés par cette restriction.

L'après midi est consacrée au réglage du spectrographe LISA et sa mise en place sur le télescope de 1m. L'intérêt d'un tel télescope est que l'on peut embarquer tout le matériel, y compris la grosse alimentation secteur 220/12V de plusieurs kilogrammes, que l'on fixe directement à l'arrière du télescope sans contrainte de poids et d'équilibrage. On se familiarise également avec les écrans disponibles dans la salle de contrôle et

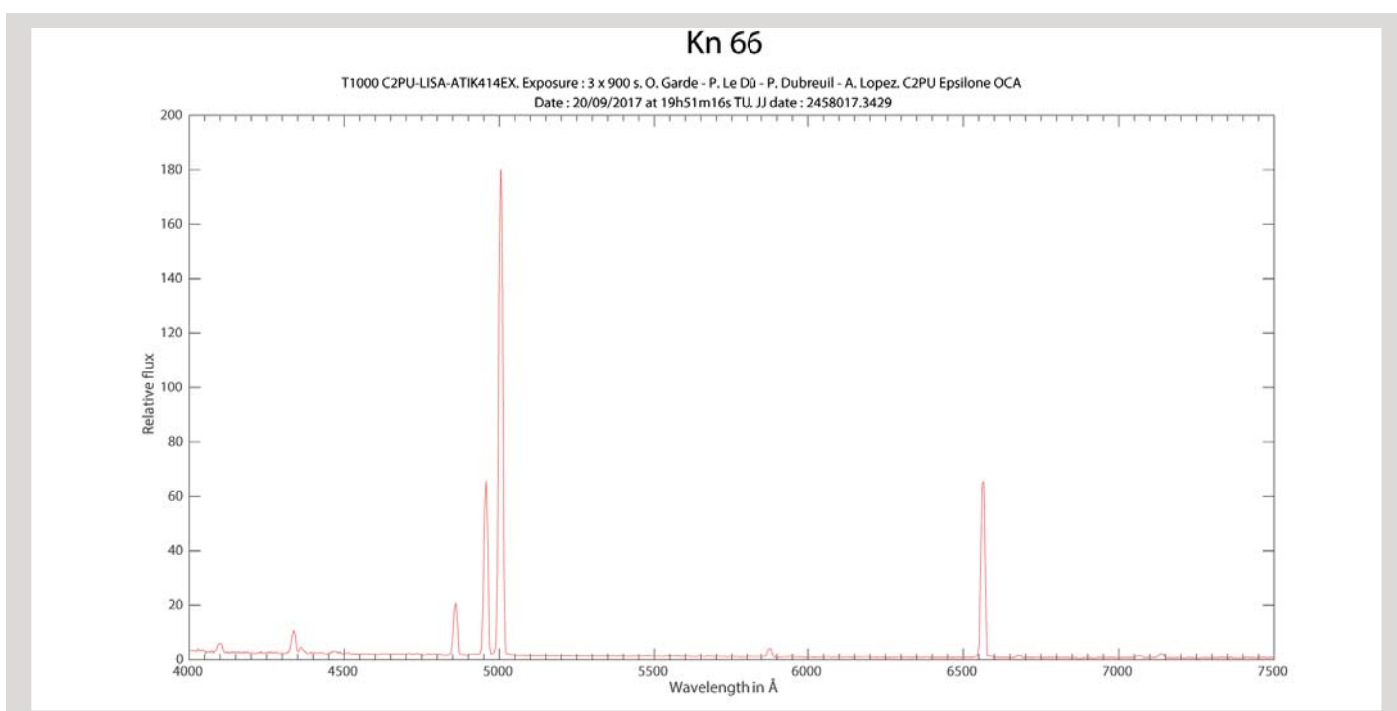
connectons nos CCD sur nos PC afin de disposer des logiciels Prism et Maxim DL qui ne sont pas disponibles sur les PC de la salle de contrôle.

La nuit tombe sur le site et nous commençons notre première nuit d'observation. Le fait de travailler dans une vraie salle de contrôle est un confort appréciable qui nous permet de nous répartir les diverses tâches à accomplir durant la nuit de façon efficace : choix des cibles, pointage du télescope, centrage de la fente du spectrographe sur la cible qui se gère à la seconde d'arc près, acquisition des spectres et analyse en temps réel des résultats obtenus



Carte des zones de pointages possible du télescope.
© C2PU OCA

Exemple de spectre obtenu sur une NP probable et qui donc montre bien qu'il s'agit d'une nébuleuse planétaire avec, entre autres, les raies [OIII] et H Alpha en émissions. © NP Hunter Team



pour vérifier si l'on a un spectre exploitable. Le suivi est excellent sans autoguidage, nous avons néanmoins installé un câble ST4 pour piloter le télescope, mais les trop faibles mouvements envoyés par le logiciel Prism n'étaient pas pris en compte par la monture. Le pointage du télescope est très précis, heureusement car le champ de notre capteur d'autoguidage avec cette focale ne fait que 5'x3'.

A la fin de la nuit nous fermons la coupole et rejoignons la base de vie du site où nous avons deux chambres à notre disposition. Les repas sont pris en commun dans le bâtiment administratif du site et sont de bien meilleure qualité qu'à l'OHP. Un cuisinier nous y prépare de bons repas tout les jours. De plus, c'est l'occasion de rencontrer les pros qui travaillent sur le site. On a pu ainsi visiter le télescope de 154 cm faisant des tirs laser sur la Lune et les satellites. Il n'y a que 2 télescopes au monde pouvant tirer sur la Lune sur l'un des réflecteurs laissés par les diverses missions Apollo. Nous avons pu avoir accès au laser sur banc optique et voir un tir laser permettant d'apprécier une distance au centimètre près.

Durant notre mission, sur quatre nuits toutes exploitables (du 18 au 24 septembre) nous avons pu faire 21 cibles différentes et avons confirmé sept nébuleuses planétaires. Dix spectres n'ont rien donné d'exploitable et nous avons également obtenu quatre spectres qui ne sont pas des nébuleuses planétaires : Un spectre est une Nova Naine ; Deux autres spectres, des objets extra-galactiques non référencés et en cours d'analyse par Steve Shore, astrophysicien à l'université de Pise en Italie ; le dernier spectre est toujours

en cours d'analyse par divers professionnels à qui nous avons soumis le spectre pour l'étudier et définir la nature de l'objet. On aura certainement des informations dans les prochains jours.

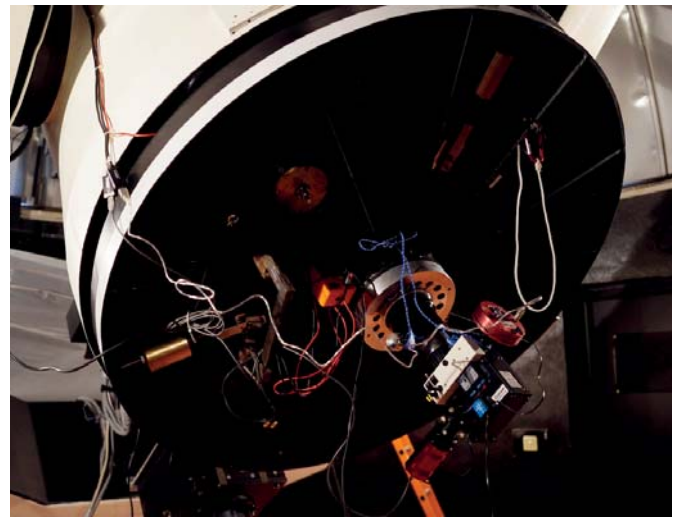
Nous avons également réalisé deux spectres d'étoiles Be n'ayant pas de spectre dans la base de données BESS de magnitude $V=14,88$ et $15,20$.

Un rapport de mission complet a été rédigé et qui sera transmis aux gestionnaires du télescope ainsi qu'aux "pros" qui nous ont soutenus durant cette mission et lors des dépouillements des résultats. Ce rapport est téléchargeable sur le lien suivant : <http://o.garde.free.fr/RapportMissionCalern2017.pdf>

Nous recommencerons cette expérience l'année prochaine probablement à la même époque et avec la même équipe.



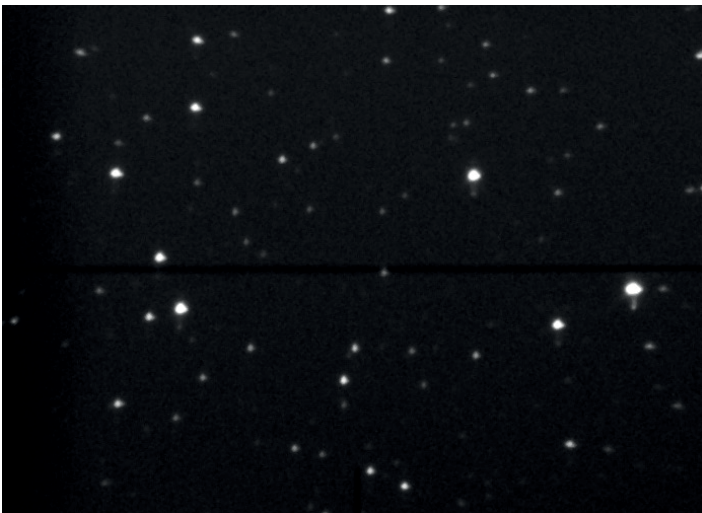
Olivier GARDE



Le spectrographe LISA fixé au foyer du télescope Epsilon d'1 mètre. © Olivier Garde



Vue de la salle de contrôle du télescope Epsilon et tout les écrans nécessaires à la mission. © Alain Lopez



Exemple de champ du capteur d'autoguidage montrant la fente du spectre avec un champ de $5' \times 3'$.
© NP Hunter Team



Olivier et Pascal pendant la pose café après le repas de midi avec en arrière plan la mer et dans la brume, la Corse. © Pascal Le Dû

Le site de Calern : www.caussols.fr/fr/les-activites/visites/observatoire-de-la-cote-d-azur
www.oca.eu/fr/histoire-et-patrimoine/calern

Le C2PU : www.c2pu.oca.eu
http://c2pu.oca.eu/IMG/file/C2PU_Telescopes_02.ppt

Le lion prisonnier ou la quantification des niveaux d'énergie (Un conte pour petits et grands curieux)

Il était une fois (il paraît que les contes commencent comme ça) un jeune lion qui vivait heureux, courant et chassant librement dans la savane.

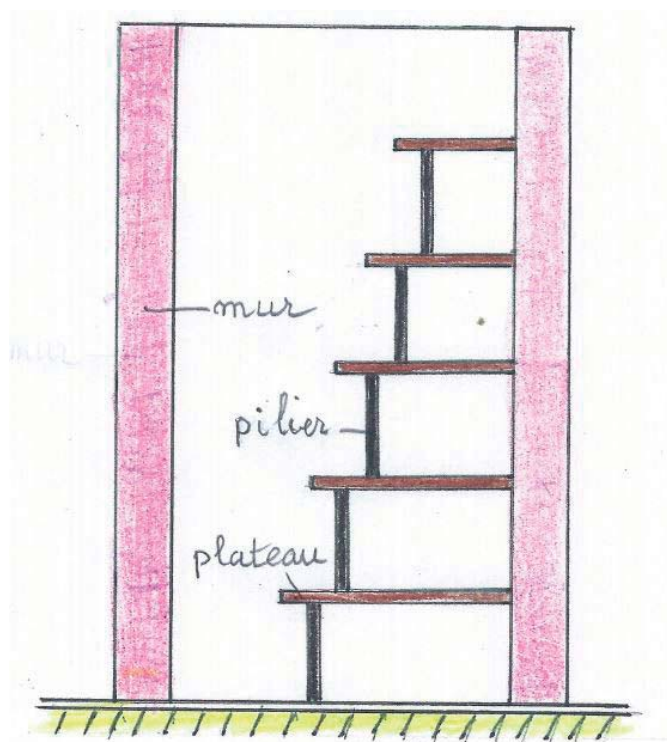
Le roi de la région qui le trouvait très beau décida de le capturer. Il envoya ses guerriers et notre pauvre lion se retrouva prisonnier dans un filet. Le roi avait fait construire une grande cage ou il le fit enfermer avec de la nourriture à volonté, mais le lion n'ayant plus ses grands espaces perdit l'appétit et se mit à tourner en rond comme un ours (pardon !) un lion en cage. Il dépérissait et le roi se demandait ce qu'il pourrait bien faire sans cependant lui rendre sa liberté.

Il fit appel à ses conseillers et l'un d'eux lui suggéra d'agrandir les dimensions de la cage. D'accord dit le roi mais je ne peux pas lui faire une cage plus grande que mon palais, il faut trouver une autre solution.

Un autre conseiller qui était un peu magicien, un peu alchimiste (on ne disait pas chimiste ou physicien à l'époque) proposa au roi son idée pour agrandir la surface disponible pour le lion sans utiliser une plus grande surface au sol (il devait être aussi un peu architecte). Il soumit au roi le dessin d'une cage très haute avec des étages, le lion aurait ainsi plus de place pour se déplacer, ainsi fut fait.

Le lion en liberté. © Marcel Astier





Le schéma de la cage. © Marcel Astier

utilisent pour cela un instrument appelé spectroscopie qui sépare les couleurs. De nombreux renseignements peuvent être obtenus comme par exemple l'identification de la composition des objets célestes. Ce petit conte a pour but d'illustrer des notions fondamentales nécessaires à la compréhension de la spectroscopie : les niveaux d'énergie et les transitions entre ces niveaux.

Vous avez vu que le lion n'a pu s'échapper qu'en ayant assez d'énergie (de nourriture) pour passer d'un plateau à l'autre. Dans le monde des particules (électrons par exemple), des atomes et des molécules on retrouve la même situation, il faut qu'un atome ait l'énergie suffisante pour passer d'un niveau (plateau) à un autre. Cette énergie peut être fournie de diverses manières mais correspond toujours à la différence d'énergie entre deux niveaux.

Lorsque le lion redescend il perd l'énergie qu'il a utilisée pour sauter d'un plateau à l'autre. Lorsque un atome ou une molécule revient à un état d'énergie inférieur il restitue cette énergie sous forme de lumière.

L'histoire du lion m'a été inspirée par un problème classique utilisé dans les cours de spectroscopie pour introduire ce qu'on appelle la quantification des niveaux d'énergie.

Dans ce problème un électron libre (le lion dans la savane) peut se déplacer et son énergie varier de manière continue. On le confine dans un espace qu'on appelle un puits de potentiel (la cage du conseiller magique) l'électron ne peut avoir maintenant que des énergies définies (les plateaux de la cage).

C'est le physicien Erwin Schrödinger (1887-1961) qui a donné l'équation qui permet de calculer la position des niveaux d'énergie. Le terme quantification provient de quanta ou quantum introduit par le physicien Max Planck (1858-1947) qui a postulé que l'énergie d'un oscillateur, tel une masse attachée à un ressort, ne peut prendre que des valeurs multiples d'une valeur de base reliée à la fréquence de vibration. C'est également vrai pour la lumière mais ceci est une autre histoire : celle de l'interaction entre la matière et la lumière.

Aussitôt dans sa nouvelle cage le lion essaya de sauter sur le premier plateau mais il était trop faible et n'y arriva pas. Il se dit qu'il lui fallait prendre des forces et recommença à manger. Il se « rempluma », si on peut dire ça d'un lion, et au bout de quelque temps il eut suffisamment d'énergie pour atteindre le premier plateau mais pas assez pour passer au deuxième.

Il mangea de nouveau, fit un peu de sport atteignit facilement le premier plateau, puis le deuxième mais là encore, il n'arriva pas au troisième.

Il continua à bien manger, faire du sport et put ainsi arriver au troisième plateau. Il continua l'entraînement et eut alors suffisamment d'énergie pour bondir de plateau en plateau et arriver en haut du mur de sa cage. De là il sauta sur le toit du palais du roi et s'enfuit. Il retrouva la liberté et sa savane.

Vous me direz : « mais il n'y a pas d'astronomie dans cette histoire », le rédacteur en chef a dit : « tous les sujets pourvu que ça parle d'astronomie », j'y viens.

Parmi les astronomes il y en a qui regardent les planètes, les étoiles, les galaxies et font de très belles photos, d'autres étudient la lumière qui nous vient du ciel. Ils

Marcel ASTIER



Dans cet article, je vous propose un résumé des principaux phénomènes astronomiques du 15/02 au 31/05/2018. La période sera avant tout propice à l'observation des planètes et de quelques jolies conjonctions. A noter que sauf mention contraire, les heures indiquées dans cet article sont en temps légal, c'est-à-dire TU+1 jusqu'au 24/03 inclus et TU+2 à partir du 25/03, et les éphémérides sont calculées pour l'observatoire de notre club. Les horaires fournis peuvent ainsi varier de quelques minutes pour Lyon et Grenoble.

UN RALLONGEMENT NOTABLE DES JOURS

Ces éphémérides commencent en dernière partie d'hiver. Cela signifie que sur la période couverte, les jours se rallongeront à un rythme spectaculaire. En effet, initialement de 10h25m, la durée du jour augmentera de 5h entre le 15/02 et le 31/05. Inversement, la durée de la nuit noire s'effondrera de plus de 10h à moins de 4h. L'équinoxe de printemps aura lieu le 20/03, avec une durée officielle du jour de... 12h08m. Ces quelques minutes en plus sont le fait de la réfraction atmosphérique, qui rehausse légèrement le Soleil lorsqu'il luit à l'horizon.

LA LUNE

Les phases de la Lune sont résumées dans le tableau ci-dessous. En cette période jamais très éloignée du solstice de printemps, les premiers quartiers culmineront relativement haut en début de nuit et tarderont à se

coucher, notamment le 24/03. L'occasion de se concentrer sur les cratères et montagnes de notre satellite plutôt que sur le ciel profond. La nouvelle lune du 15/02, elle, se fera remarquer dans une partie de l'Amérique du Sud

et de l'Antarctique en éclipçant partiellement le Soleil. Pas de quoi faire le voyage, mais les témoignages photo ne devraient pas manquer sur le web.

PQ	PL	DQ	NL
			
23 février	02 mars	09 mars	15 février
24 mars	31 mars	08 avril	17 mars
22 avril	30 avril	08 mai	16 avril
22 mai	29 mai		15 mai



Apparence des planètes

LES PLANÈTES

Après une période de disette, les planètes seront plutôt bien en vue ces prochains mois. Commençons avec **Mercure**. Vous n'aurez qu'une fenêtre pour l'apercevoir, mais pas des moindres. Scrutez l'horizon ouest du 03 au 25/03 à partir d'une demi-heure après le coucher du Soleil. Au maximum de sa visibilité, le 15/03, la petite planète trônera à 12° au-dessus de l'horizon à l'heure du crépuscule civil (moment où les lampadaires s'allument). Mercure connaîtra une autre elongation maximale le 29/04, mais dans une configuration géométrique inexploitable à nos latitudes. Pour sa part, **Vénus** brillera dans le ciel du soir.

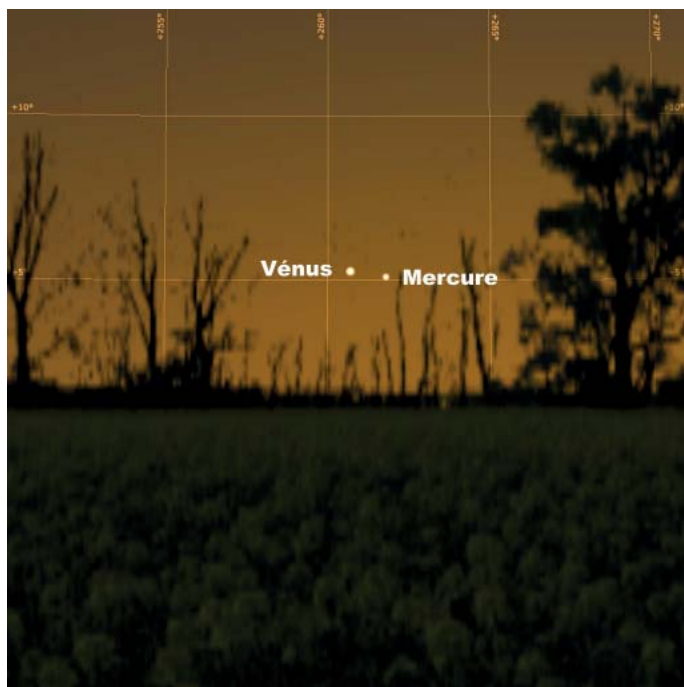
Attendez le 25/02 pour la remarquer sans trop de difficultés, assez bas sur l'horizon. Sa visibilité s'améliorera lentement mais sûrement, et son aspect au télescope sera celui d'une planète assez petite et gibbeuse. Quant à **Mars**, elle rivalisera d'éclat avec les étoiles les plus brillantes de la voûte céleste. D'abord visible un peu avant l'aurore, la planète rouge occupera le ciel nocturne de plus en plus longtemps pour finir perceptible dès le milieu de la nuit en mai. Elle aura alors glissé du Scorpion au Capricorne, des constellations hélas assez basses dans notre ciel. Son diamètre apparent augmentera rapidement, passant de

$6''$ le 15/02 à $15''$ le 31/05. Vous lui préférerez peut-être **Jupiter**, bien en vue d'abord en seconde moitié de nuit, puis la nuit entière, dans la constellation de la Balance. La géante gazeuse sera en opposition le 09/05. Enfin, **Saturne** aussi sera à portée de télescopes malgré une déclinaison très négative. Visible uniquement lors de l'aurore en février, la planète aux anneaux s'offrira de plus en plus à nous et nous pourrons l'observer presque toute la nuit en mai. Sa position défavorable dans le Sagittaire devrait être compensée au moins partiellement par la bonne ouverture apparente de ses anneaux.

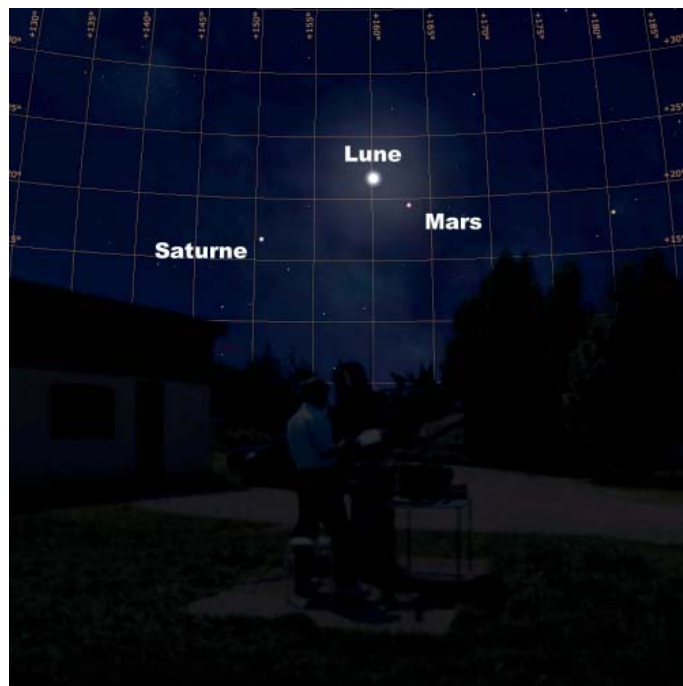
QUELQUES JOLIES CONJONCTIONS

Les conjonctions sont des phénomènes fréquents, se limitant souvent au croisement peu notable de deux astres mais se révélant parfois bien plus riches. C'est pourquoi je ne listerai ici que les rapprochements qui me semblent les plus intéressants. Pour commencer, Mercure et Vénus se côtoieront à environ 1° l'une de l'autre les 03 et 04/03. Scrutez le duo à 19h à seulement 5 ou 6° au-dessus de l'horizon. Les deux planètes resteront voisines pendant quelques semaines, d'une façon certes moins spectaculaire mais aussi plus accessible grâce à leurs degrés gagnés sur l'horizon. Les 10 et 11/03 entre 05h et 06h30, la Lune rencontrera Mars et Saturne pour un rapprochement peu serré mais esthétique. Le 18/03 au soir, et sous réserve d'excellentes conditions

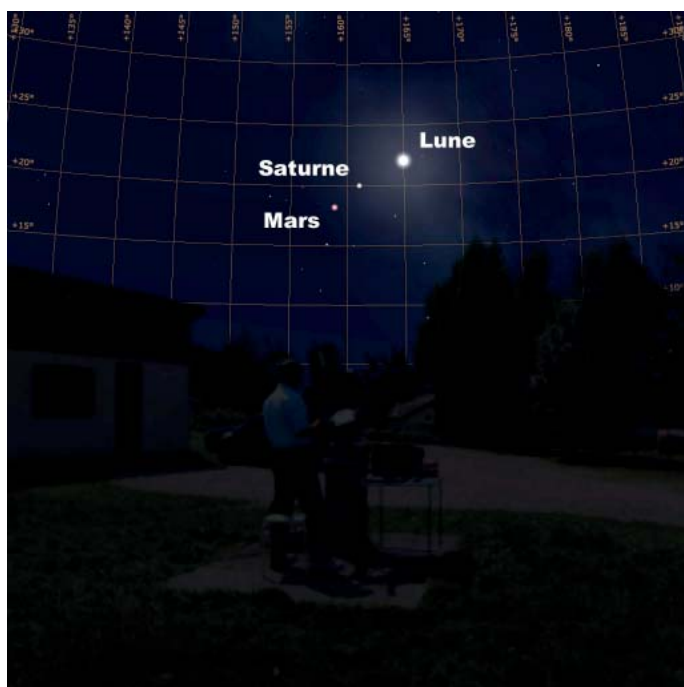
atmosphériques, vous aurez quelques minutes autour de 19h15 pour chercher un très jeune croissant lunaire à proximité de Mercure et Vénus. Le 02/04 en fin de nuit, selon la qualité de votre ciel, vous pourrez observer voire photographier le rapprochement entre deux ou trois astres. En effet, Mars et Saturne se tiendront à un peu plus d' 1° l'une de l'autre, et dans leur alignement, immédiatement au sud de Mars, se trouvera le gros amas globulaire M22. Ceci peut constituer un défi intéressant pour les photographes. Enfin, les matins des 07 et 08/04, la Lune, Mars et Saturne se retrouveront à nouveau pour une conjonction plus serrée que le mois précédent, mais avec un dernier quartier moins joli que le croissant dudit rapprochement.



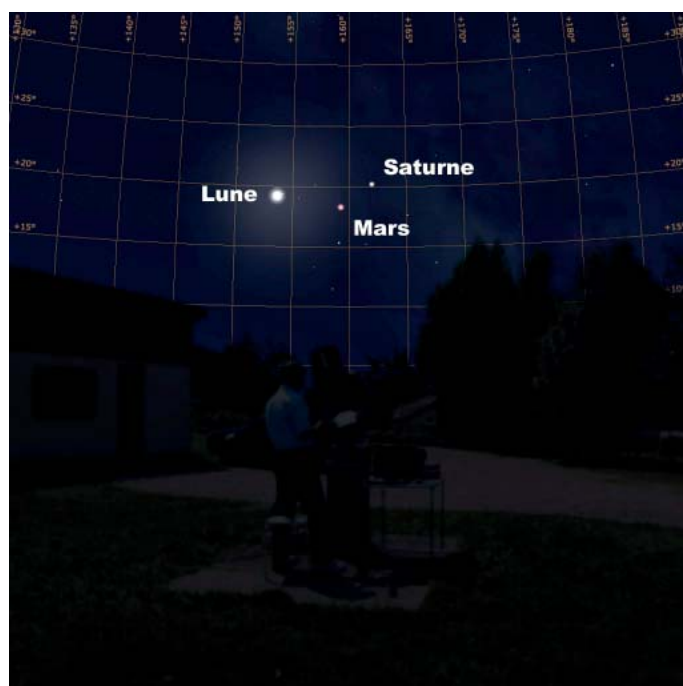
Les 03 et 04/03 à 19h, vous pourrez voir Mercure et Vénus séparées d'environ 1°



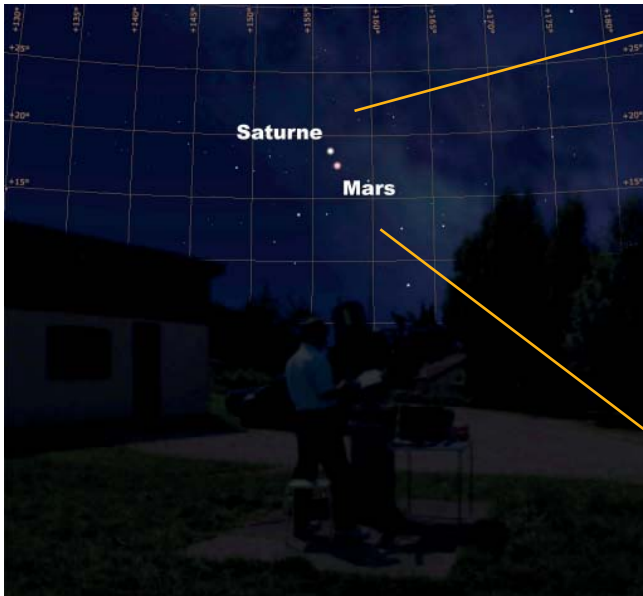
Conjonction Lune-Mars-Saturne le 10/03 à 06h



Rapprochement Lune-Mars-Saturne le matin du 07/04, ici à 06h



Rapprochement Lune-Mars-Saturne le matin du 08/04, ici à 06h

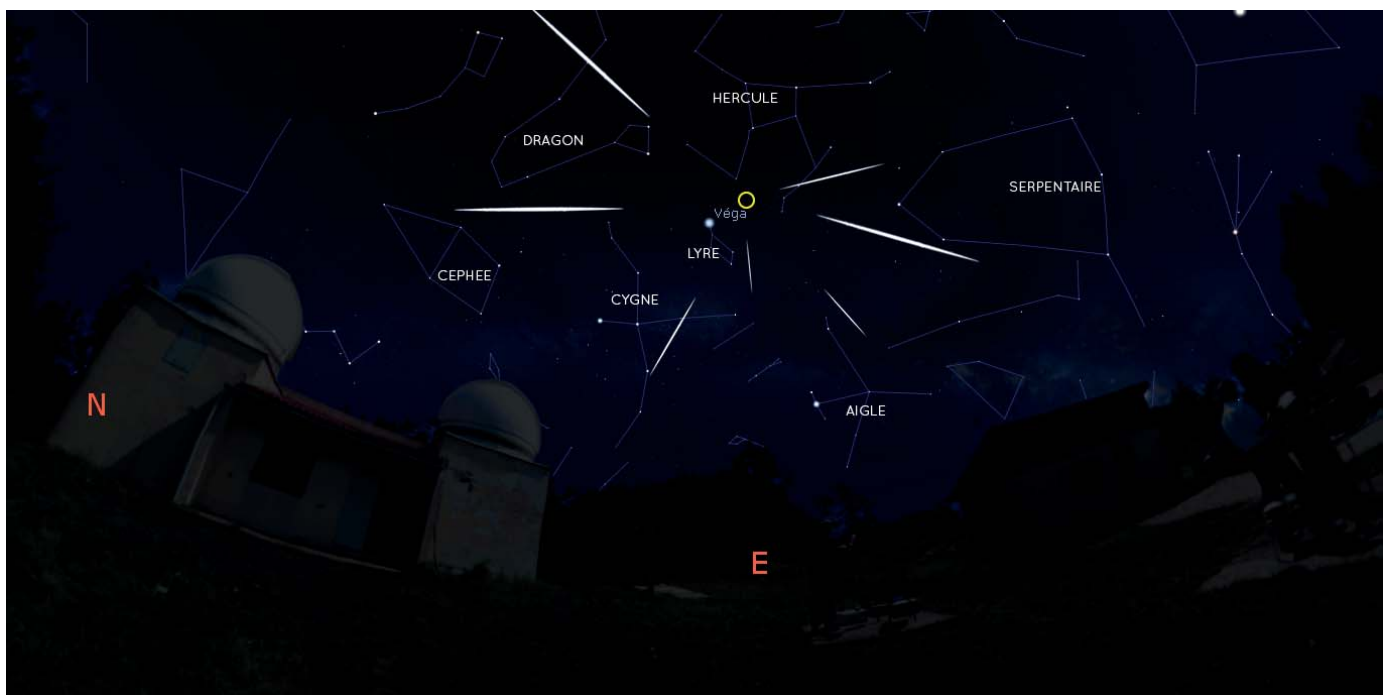


Le 02/04 au matin (ici à 6h), Mars et l'amas globulaire M22 se croiseront à proximité immédiate de Saturne.

COMÈTES ET ÉTOILES FILANTES

Aux dernières nouvelles, aucune comète ne devrait être facile d'accès aux amateurs ces prochains mois. Tout au plus pourrais-je mentionner **C2016 R2 PanSTARRS**, à voir entre la 11^{ème} et la 12^{ème} magnitude, et encore plus à photographier du fait de sa couleur bleue intense et étonnante pour un astre de sa catégorie. Quant aux étoiles filantes, le seul essaim notable sera celui des **Lyrides**, dont le maximum est prévu pour la nuit du 22/04. En

scrutant le ciel surtout en seconde moitié de nuit, vous pourriez saisir une étoile filante toutes les 5 à 10 minutes fuyant un point situé aux confins de la Lyre et d'Hercule.



OCCULTATION D'ALDÉBARAN

Dernier avis pour mesurer le diamètre apparent d'Aldébaran ! Cette géante rouge domine la constellation du Taureau avec sa magnitude légèrement meilleure que 1. Il s'agit aussi d'une des étoiles aux plus grands diamètres apparents, Soleil exclu. De ce fait, la série d'occultations par la Lune qu'elle subit depuis 2015 constitue une opportunité rare de mesurer la taille apparente d'une étoile du ciel profond, surtout avec des moyens d'amateurs. Ce cycle touche à sa fin, et en France métropolitaine, il ne reste plus qu'une occasion de s'essayer à l'exercice : le soir du 23/02. Nous ne devrions pas pouvoir assister à l'immersion (disparition derrière la Lune) car elle aura lieu de jour, mais l'émergence, dans un ciel déjà un peu plus sombre, devrait être à portée de télescope. Elle aura lieu à 18h36m48s, à quelques secondes près. Employez une caméra noir et blanc à haute cadence, comme l'IDS de notre club, un filtre rouge ou orange, et un instrument d'au moins 150mm de diamètre. Lancez une vidéo de quelques dizaines de seconde centrée sur l'émergence et examinez les plans obtenus au moment de cette dernière : l'étoile devrait faire son retour progressivement, son éclat augmentant d'une image à l'autre avant de se stabiliser. C'est l'analyse de ces variations d'éclat qui devrait vous fournir le diamètre apparent d'Aldébaran. L'émergence aura lieu du côté éclairé de notre satellite, ce qui compliquera les mesures. En guise de compensation, l'angle relativement faible entre le limbe lunaire et la trajectoire de la Lune augmentera la durée de l'émergence. Si vous pouvez, prenez aussi des photos de la rencontre car la Lune sera au premier quartier et le duo devrait être joli à voir.



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 (transits de l'ISS, flashes Iridium, etc.). 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) pour les dernières prévisions d'occultations d'étoiles par des astéroïdes, l'Exoplanet Transit Database (var2.astro.cz/ETD) pour les transits d'exoplanètes, Heavens Above (www.heavens-above.com) pour les passages de l'ISS et les flashes Iridium, Space Weather (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