



NGC69

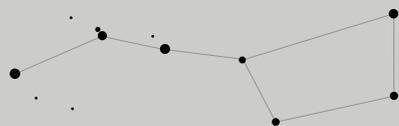
Nouvelle Gazette du Club - N° 114 - Octobre 2017

Éclipse totale de Soleil

Le jour où la Lune a caché le Soleil raconté par un membre du CALA

Patrimoine astronomique

Déambulez au musée gallo-romain à la découverte du patrimoine astronomique lyonnais



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
Bibliographie	10
Le dernier homme sur le Lune	
Voyage	14
Éclipse totale de Soleil	
Galerie photos	16
Vie du club	18
Rallye du patrimoine 2017	
Science	22
Sursaut de l'étoile Be V442 Andromedae	
Technique	26
Nettoyage optique	
Éphémérides	28

En couverture

Éclipse de Soleil - Luc JAMET

Le 21 août 2017, la Lune s'est interposée entre la Terre et le Soleil offrant aux terriens un spectacle fabuleux. Visible uniquement depuis les États-Unis (hors océans), le spectacle a attiré beaucoup de monde dont certains membres du CALA. Parmi eux, Luc a posé son appareil photo dans le parc de Painted Hills en Orégon pour réaliser ce magnifique cliché.



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes

vaulx^{en}velin

Bienvenue à tous !

Oui, bienvenue pour commencer à tous les nouveaux adhérents qui nous ont rejoint à l'occasion de cette rentrée scolaire : il y a beaucoup d'activités au planning entre les cours théoriques et pratiques, les samedis de la pleine Lune, les ateliers techniques, les permanences à l'observatoire, les conférences, et j'en passe, sans compter les innombrables mails de la liste calanet ! Le Cala est parfois un peu bouillonnant, mais c'est avant tout un club d'amateurs dynamiques !

Bienvenue à Matthieu qui après avoir pris un peu de temps pour s'occuper de sa famille revient prendre son poste de médiateur du centre d'animation au côté de Julien. L'équipe est enfin de nouveau complète et motivée comme jamais. Le planning est bien rempli avec les activités jeunes du club, le périscolaire à Vaulx-en-Velin, les camps à l'observatoire, les stages étoiles et petites ourses, les ateliers du planétarium et nos animations scolaires...

Et enfin bienvenue dans un nouvel espace, le jardin astronomique et l'observatoire du planétarium : ce projet piloté de main de maître par Adrien vient d'être ouvert pour les premières animations scolaires et publiques et donne ainsi une dimension supplémentaire au planétarium. Nous pourrons utiliser ces équipements pour certaines de nos activités, les parties pratiques de nos stages ou de nos ateliers techniques mais aussi pour faire des observations dans le cadre de collaboration professionnels amateurs. Le télescope principal, un RC Astrosib 360, est encore en rodage, mais les premières images sont très prometteuses et les idées de projets ne manquent pas...

Alors vive l'astronomie et vive le Cala !

Pierre FARISSIER
Président



Planète CALA

Centre d'Animation

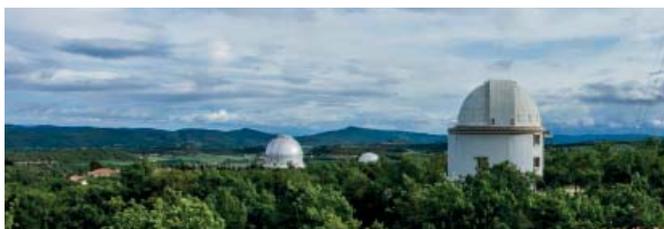
Le retour du Jedi !

Après une année de congé parental consacrée à ses deux padawan, Matthieu a repris du service au Centre d'animation le 1^{er} septembre dernier. Ateliers du planétarium, Ciels des quartiers, animations périscolaires, stages « Passez vos étoiles » et « Petite Ourse », animations des camps jeunes à l'observatoire, planétarium itinérant, classes astro, projets de diffusion des sciences dans les centres pénitentiaires pour mineurs... la diversité des activités du Centre d'animation n'a d'égale que la densité de son planning ! Bon retour parmi nous Matthieu !

Save the date

C'est encore un tantinet lointain, mais notez d'ores et déjà les dates de notre prochaine Star Party à l'Observatoire de Haute Provence : du 11 au 16 mai 2018.

Plus d'infos sur les modalités d'inscriptions courant Janvier 2018, sur CALANET.



Cycle de conférences

Depuis sa création, le CALA organise un cycle de conférences ouvert à tous, adhérents ou non, où astronomes et chercheurs professionnels présentent l'actualité de leurs recherches. Pour la troisième année consécutive, le cycle a lieu au Musée des Confluences. Devant le succès de ces dernières années, nous vous invitons à nous rejoindre une bonne heure à l'avance.

Le 21 novembre 2017 – 19h00

Voyage sur les flots de galaxies : à la découverte de Laniakea, par Hélène Courtois.

Astrophysicienne, Professeure et Vice-Présidente de l'université Lyon 1, membre de l'institut universitaire de France et marraine du Planétarium de Vaulx en Velin, Hélène Courtois nous présentera comment, d'Hawaï au Chili en passant par l'Australie, ses campagnes de recherche du « grand attracteur », ont amené son équipe à la découverte du super continent de galaxies : « Laniakea ».



Le 19 décembre 2017 – 19h00

2004-2017, treize ans d'exploration du système de Saturne par Cassini Huygens, par Pierre Thomas.

Professeur en planétologie à l'École Normale Supérieure de Lyon, Pierre Thomas nous propose un bilan de la formidable mission Cassini-Huygens. Depuis son départ en 1997, son survol de Saturne en 2004, de l'atterrissage sur Titan en 2005 jusqu'à l'exploration des mondes de la planète aux anneaux, nous reviendrons sur les résultats scientifiques et esthétiques de cette extraordinaire mission.

Sortez voir



Planétarium

Exposition temporaire

Du 12 octobre 2017 au 10 août 2018 - [De la Terre aux étoiles](#)

À quoi ressemble le quotidien d'un astronaute comme Thomas Pesquet dans l'espace ? Comment lance-t-on des fusées et des satellites en orbite ? Au travers de trois espaces thématiques (l'Homme dans l'espace, les lanceurs, les satellites), outre une salle immersive entièrement rénovée, le planétarium rouvre ses portes sur l'univers de l'aéronautique. Maquettes, objets spatiaux, moteurs de lanceurs et véritables pièces de satellites promettent une déambulation au plus près du quotidien des hommes et des femmes qui, depuis l'aube de l'ère spatiale, ont en commun l'étoffe des héros !

Conférence

Le 14 décembre 2017 à 20h00 : [ExoMars : l'Europe à la conquête de la planète rouge](#), par André Debus.

En octobre 2016, le module européen Schiaparelli s'écrasait sur la planète Mars suite à une défaillance de son système de radar. Cette première partie de la mission ExoMars a toutefois permis d'enregistrer des données qui serviront à la préparation de l'exploration de la planète rouge. D'ici 2020, la deuxième partie de la mission prévoit d'y poser un véhicule européen capable, pour la première fois, de creuser le sous-sol martien et de prélever des échantillons. André Debus, chef de projet ExoMars au CNES, nous invite à suivre les préparatifs.

Entrée libre mais réservation conseillée au 04 78 79 50 13.

Le jardin astronomique : une nouvelle fenêtre vient d'ouvrir sur les étoiles !

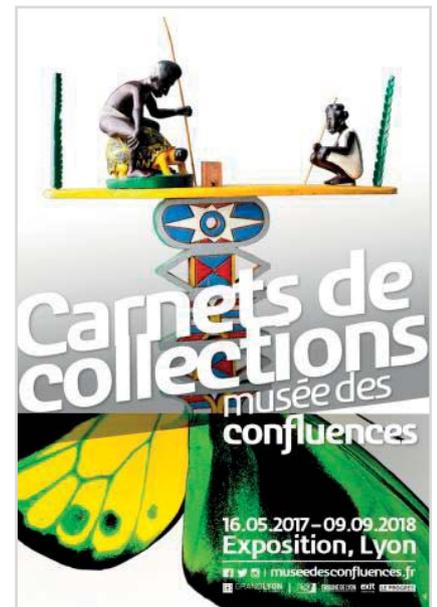
Financé par la Ville de Vaulx-en-Velin, l'Agence Nationale de Renouvellement Urbain (ANRU), la Région Auvergne-Rhône-Alpes et la Métropole du Grand Lyon, ce jardin de 2350 m² situé juste derrière le planétarium vient d'ouvrir au public. Pourvu d'un observatoire équipé d'un télescope Astrosib Richtey-Chrétien de 360 mm ouvert à F/8 et d'un HAT Airylab dédié à l'observation du soleil, il permettra aux scolaires et au grand public de mettre un œil à l'oculaire, dans le cadre de sessions d'observation animées, entre autres, par les médiateurs scientifiques du CALA. Une bien jolie pierre supplémentaire à l'édifice de la diffusion de l'astronomie dans notre région.

Musée des Confluences

Exposition : Carnets de collections

Si vous n'en n'avez pas encore eu l'occasion, n'hésitez pas à franchir les portes du Musée des Confluences à la découverte de cette exposition temporaire. Le spectrographe intégral de champs SAURON, co-réalisé par le CRAL (Observatoire de Lyon), dédié à l'étude de la dynamique des galaxies proches jusqu'en 2014, reste exposé jusqu'au 2 septembre 2018.

Tous les détails de l'expo : <http://www.museedesconfluences.fr>



Planète MOOC

Formez vous !

Depuis 2014, la plate-forme FUN (France Université Numérique) propose des sessions de MOOC (Massive Online Open Courses) gratuits et ouverts à tous les publics. Parmi les 39 thématiques dispensées par les 106 universités ou instituts qui ont rejoint la plate-forme, les sciences de la Terre et de l'Univers ne sont pas en reste ! Une attestation de suivi avec succès est délivrée à l'issue de chaque session terminée dans les temps. Vous pouvez donc choisir de suivre ces cours de manière régulière, ou pas : à partir du moment où vous êtes inscrit, les contenus restent disponibles sur votre compte et vous pouvez en profiter quand vous voulez. Toutes les infos sur le site : <https://www.fun-mooc.fr>

Astrophysique I : électromagnétisme et **Astrophysique II : hydrodynamique**, par l'Observatoire de Paris

Ces deux cours (maousses costauds !) sont désormais disponibles à la demande. Ils ne sont donc pas dispensés en direct mais sous réserve de vous inscrire avant le 02 janvier 2018, vous aurez accès au contenu et pourrez en profiter à votre rythme.

Astrophysique : du système solaire au Big bang, par l'Université d'Aix-Marseille

Comme Dominique l'a annoncé dans son mail sur CALANET, le cours a débuté le 30 Octobre, mais les inscriptions sont ouvertes jusqu'au 05 Janvier 2018. Le 7 décembre prochain, les 14 premières séquences axées « étoiles, planètes et exo-planètes » seront clôturées par une conférence en direct d'Olivier Mouis sur le Système Solaire. Les 12 séquences suivantes, orientées « Univers extragalactique et cosmologie », s'achèveront sur une conférence de Jean-Pierre Luminet, sur la cosmologie.

Planète livres

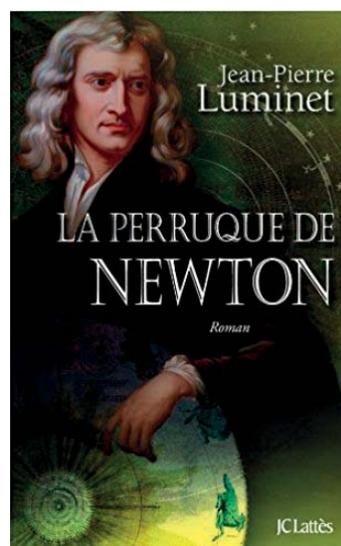
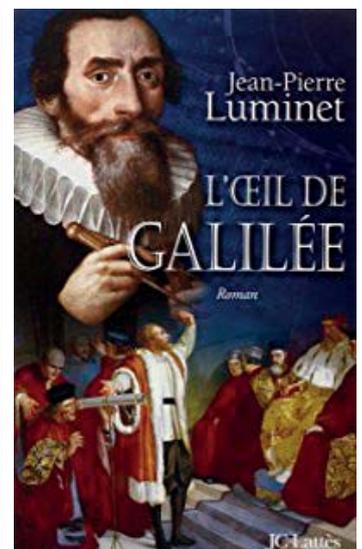
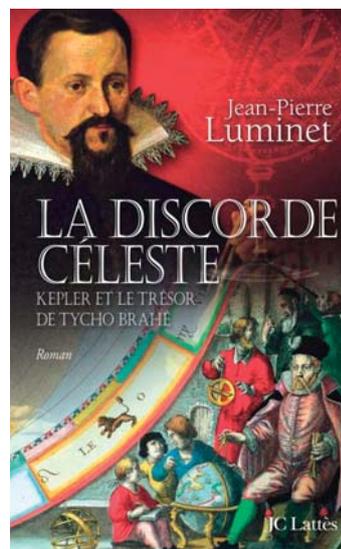
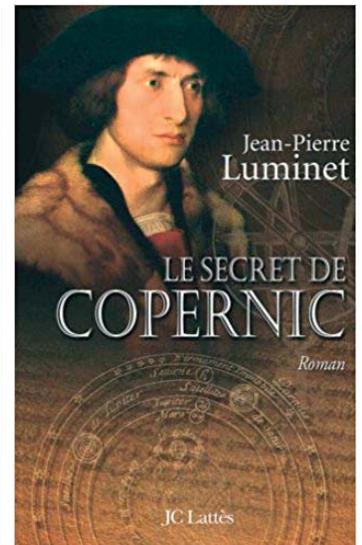
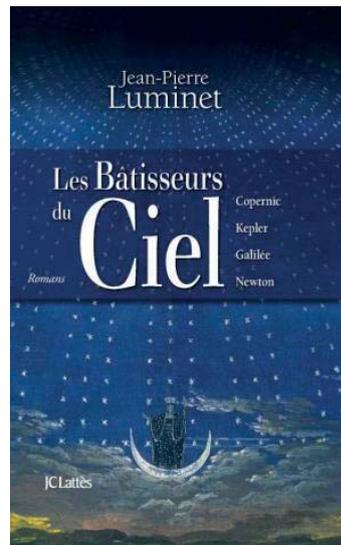
Les bâtisseurs du ciel, de Jean-Pierre Luminet justement ! L'histoire de l'astronomie ne s'est pas écrite en un jour ! La compréhension de notre univers et des lois qui le régissent sont le fruit d'un long processus de réflexion et d'observations. Puisque la science d'aujourd'hui repose sur les géniales intuitions et démonstrations de nos aînés, Jean-Pierre Luminet retrace, au travers de cette série de quatre romans, le parcours de cinq piliers sans qui la Terre serait peut-être encore aujourd'hui, au centre d'un univers immuable. Publiée aux Éditions JC Lattès (il existe une version intégrale), la série n'est pas récente (10 ans). Mais elle se dévore toujours sans modération !

Le secret de Copernic : nous plonge au cœur de la Pologne du début du 16^{ème} siècle. Ce premier opus nous raconte comment un homme, à la fois chanoine, médecin et astronome va renverser, dans un contexte politico-religieux difficile et instable, les théories de Ptolémée et d'Aristote. Par quel chemin parvient-il à démontrer que la Terre n'est pas le centre de l'univers ?

La discorde céleste : met en scène la rencontre de deux êtres que tout oppose : Tycho Brahé, richissime despote, aristocrate danois, bâtisseur d'Uraniborg et Johannes Kepler, fils d'un misérable aubergiste de Forêt Noire. Comment ces deux personnages se sont-ils rencontrés à la cour de Rodolphe II à Prague ? Et pourquoi l'accumulation patiente des données observationnelles de Brahé n'auraient jamais abouties, sans le génie mathématique de Kepler, à l'élaboration des lois qui régissent le mouvement des planètes.

L'œil de Galilée : nous transporte à Venise en 1609. Galilée s'appête à révéler, grâce à une lunette qui va révolutionner notre conception de l'univers, les satellites de Jupiter et la surface de la Lune. Mais l'œil de Galilée ce n'est pas l'instrument, c'est toujours Kepler. A Prague, il a découvert les lois des mouvements planétaires et les principes de l'optique. Lui seul peut attester de la réalité mathématique des observations de Galilée.

La perruque de Newton : nous dévoile la face cachée du père de la gravitation universelle. Le dernier opus de la série retrace le parcours d'un fils de fermier, solitaire, taciturne, féru d'alchimie et de théologie, futur diplômé puis professeur au Trinity College de Cambridge. Comment sa rencontre déterminante avec le jeune Edmund Halley l'a poussé à publier les « Principia », l'un des plus grands livres scientifiques de l'histoire.



Sophie COMBE
Vice-Présidente



Quoi de neuf au centre d'animation ?

Pour rappel le CALA dispose de son tank pédagogique et culturel : le centre d'animation. Ce gros machin qui cohabite aux côtés des adhérents a pour vocation de former, de diffuser de la science et des connaissances aux plus jeunes qu'il s'agisse des jeunes adhérents du CALA, aux scolaires qui passent entre nos mains, mais aussi au public lors de nos animations.

Petite rétrospective des activités de l'été

Tout commence fin juin avec une série de supers animations, les ciels des quartiers et les ciels des marchés qui seront réitérés tout l'été. Il s'agissait de planter des télescopes la nuit dans les cités de Vaulx-en-Velin ou à la sortie des marchés. Les passants intrigués sont alors venus jeter un coup d'œil dans les télescopes, prétexte pour parler de science, et exercer notre cœur de métier, faire de l'éducation populaire.

Nuit des étoiles au parc F. Mitterrand. © CALA



Nous avons aussi organisé deux stages petite ourse, formation diplômante de l'AFA qui a vocation à donner les bases de l'astronomie aux plus jeunes. Deux stages de deux jours donc, avec visites et observations à notre observatoire de St-Jean-de-Bournay.

Autres moments forts de cet été, les stages pour les jeunes adhérents du CALA : un en juillet, un en août. Pour juillet malheureusement, le temps n'était pas de la partie, mais nous avons tout de même eu une soirée pour pointer saturne, jupiter et une petite sélection d'objets Messier au Dobson. Pour tuer le temps, nous avons discuté astro, relativité, cuisiné, construit un modèle du système solaire à l'échelle et même fait les cobayes pour la conférence AFA sur les terres habitables. Les enfants du mois d'août ont été plus chanceux côté climat. Moment fort des deux camps, les soirées BBQ/Brochettes frites maisons chamalow grillés.

Une des principales activités grand public de cet été: la nuit des étoiles. Nous sommes, comme c'est le cas traditionnellement, intervenus deux soirs sur deux lieux différents. Le parc du Vallon à Lyon où nous avons présenté la conférence AFA sur les terres habitables et proposé au public de regarder dans nos télescopes. Un grand grand merci à tous les adhérents qui sont venus renforcer les rangs afin de proposer au public une animation de qualité. Rebelote le lendemain au parc F. Mitterrand de Vaulx-en-Velin. Là encore, beaucoup de monde et une soirée magique sous les étoiles.

La fin des vacances s'est achevée une nouvelle fois sous les étoiles en haut de la colline de Fourvière dans le parc de la Visitation. En partenariat avec l'Observatoire de Lyon et dans le cadre du festival Tout L'Monde Dehors, nous avons mélangé astronomie et art. Trois chanteuses: Vega, Deneb et Altair, toutes trois membres du groupe Tricosmos, ont chanté sous les étoiles que nos télescopes ont permis de rendre accessibles aux passants. Nous



Il y a du monde pour écouter la conférence de Julien lors du festival Tout L'Monde Dehors au parc de la Visitation. © CALA

avons là aussi présenté une conférence à la demande des organisateurs.

Et puis septembre est arrivé. Et avec le retour de septembre, nous avons eu le plaisir de retrouver Matthieu Gaudé notre médiateur CALAsien qui avait pris une petite pause. Fort de son expérience, Matthieu va permettre au centre d'animation de prendre encore plus d'envergure et de planter encore plus de petites graines culturelles dans la tête de nos têtes blondes.

Quelles sont les prévisions ? Pour l'heure le centre d'animation a un emploi du temps qui se remplit bien, pas mal d'interventions dans les écoles avec notre planétarium itinérant, les jeunes du CALA sont revenus en masse sur les sièges du siège pour assister aux cours d'astro théorique et ont d'ores et déjà définis le fil rouge de l'année : déterminer l'âge de l'Univers... rien que ça ! Côté Planétarium, on nous a confié une nouvelle fois la tenue de leurs ateliers, et même impliqué concrètement dans leurs définitions. Enfin nous allons être mis à contribution pour aider à utiliser le magnifique télescope qui trône dans le nouvel observatoire de la commune: The Vaulx-en-Velin Observatory as it has been purpose to IAU.



Julien LAMBERT
Médiateur

Il y a foule au parc de la Visitation pour observer les étoiles lors du Festival Tout L'Monde Dehors. © CALA

Le dernier homme sur la Lune

Eugène CERNAN est décédé au début de cette année, le 16 janvier. Cet événement m'a alors rappelé qu'il y a quelques années, j'avais lu son autobiographie. J'ai donc profité de l'été pour me replonger dans cette époque héroïque de la conquête spatiale. Difficile de résumer en quelques lignes un livre de 475 pages. Je retiendrai donc les faits marquants, ceux qui concernent la course à la Lune.

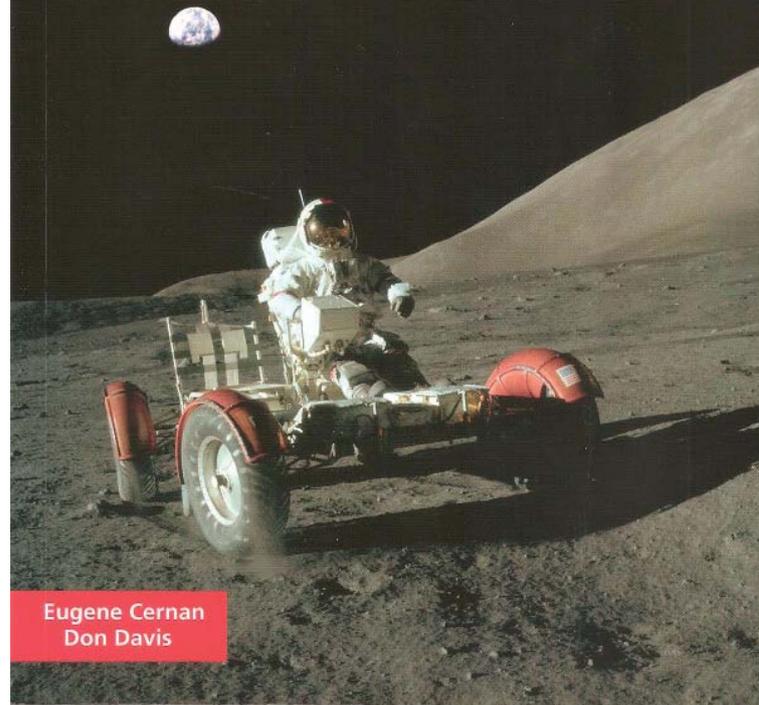
En 1962, le Président Kennedy prononça son fameux discours au cours duquel il engagea l'Amérique à envoyer un homme sur la Lune avant la fin des années 1960 : « we choose to go to the Moon ... » C'était très exactement le 12 septembre 1962, soit six jours seulement après un autre événement considérable, en tout cas pour moi : ma propre arrivée sur Terre. Le programme Mercury, lancé en 1958, avait déjà permis aux USA d'envoyer leurs premiers astronautes en orbite terrestre. Il fut suivi des programmes Gemini, puis Apollo. Cernan alla trois fois dans l'espace, une fois avec Gemini et deux fois avec Apollo.

Cernan participa donc à la mission Gemini 9 qui décolla après plusieurs reports le 3 juin 1966. Son coéquipier était Thomas Stafford. Le programme de la mission était chargé. Il comprenait plusieurs essais de rendez-vous avec une fusée qui avait été lancée peu avant, ainsi

que deux sorties extra-véhiculaires. Ces exercices de rendez-vous en orbite demandaient beaucoup de concentration à l'équipage, qui devait notamment simuler une panne du radar, instrument permettant de retrouver la fusée pour le rendez-vous en orbite. Ils devaient alors utiliser un sextant, pour se repérer aux étoiles, ainsi qu'une simple règle à calcul pour établir leur trajectoire. Ces exercices les éprouvèrent déjà beaucoup et ils avaient du mal à récupérer de leur fatigue, ce qui entraîna du retard sur le planning. La sortie extra-véhiculaire devait être assurée par Cernan. C'était le troisième homme à marcher dans l'espace, après le russe Léonov et l'américain Ed White. Il devait dans un premier temps tester un cordon ombilical qui le reliait au module Gemini en

J'AI ÉTÉ LE DERNIER HOMME SUR LA LUNE

Neil Armstrong, Alan Shepard, Eugene Cernan
La véritable histoire de la course à la Lune...



L'AMU sur le dos d'un astronaute, avec sa console de commande sur le devant. © NASA

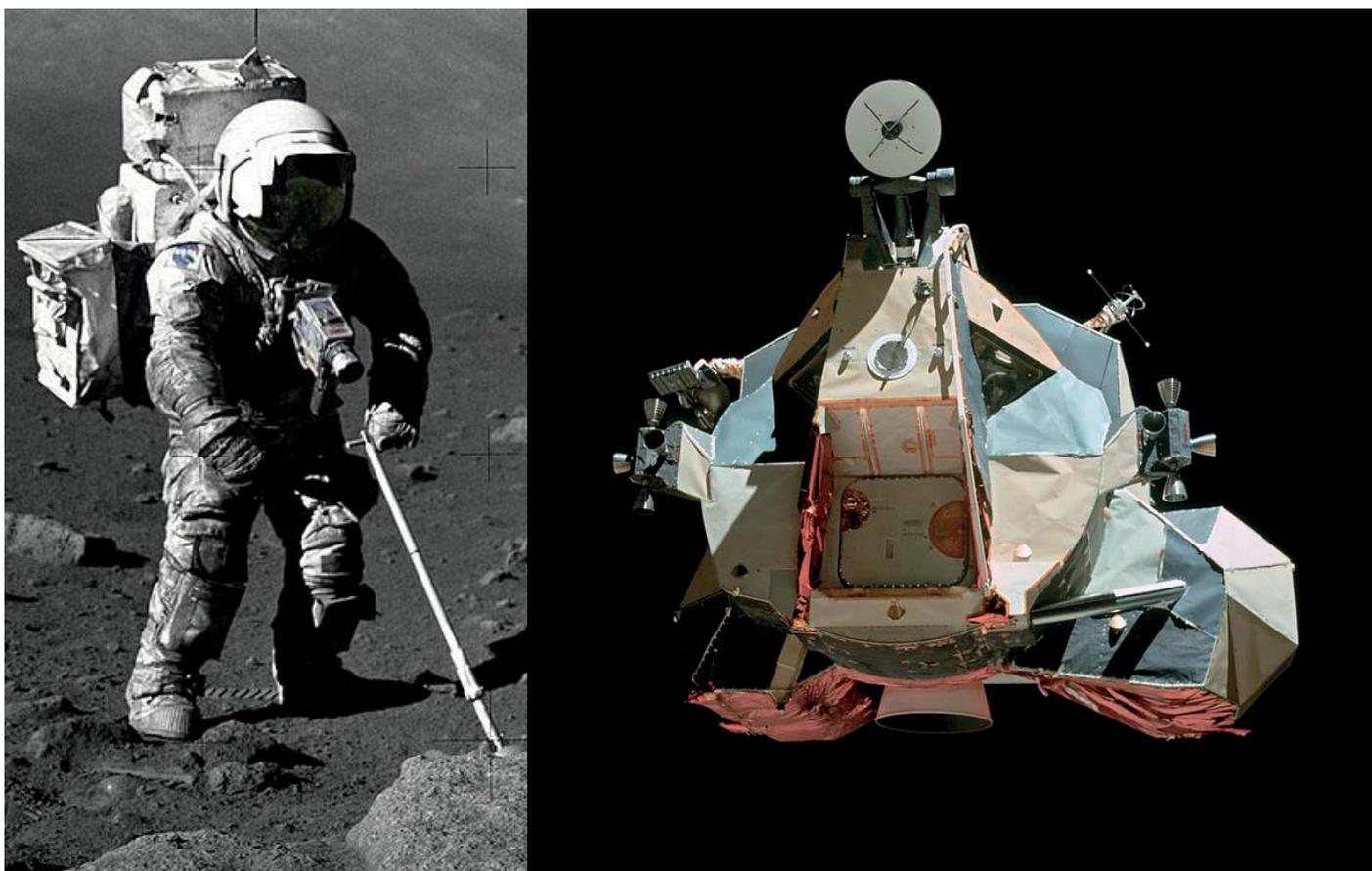
lui apportant oxygène, électricité et communications et renvoyant ses propres données médicales. Mais cet ombilic était trop long, plus de sept mètres, et Cernan passa une demi-heure à se battre contre ce serpent récalcitrant. Il faisait beaucoup d'efforts, transpirait, et le système de réfrigération de son scaphandre n'était pas suffisamment efficace. Au bout d'un moment, la buée vint se coller à l'intérieur de sa visière, et il ne put plus voir qu'au travers d'un

petit trou qu'il dégagait en frottant la vitre avec le bout de son nez. Faute de temps, les deux sorties extravéhiculaires prévues avaient été regroupées en une seule, et Cernan dut continuer avec le test de l'AMU. Si vous avez vu le film Gravity, vous avez vu dans les premières séquences Clooney assis sur une sorte de fauteuil volant virevoltant autour de la navette spatiale. L'AMU (Astronaut Maneuvering Unit) était l'ancêtre de ce fauteuil volant. Un problème

majeur était la combinaison spatiale. Elle était gonflée et très épaisse, avec de nombreuses couches de protection. D'après Cernan, elle avait la flexibilité d'une vieille armure rouillée. De plus, une des deux lampes était en panne. Cernan devait débrancher l'ombilic et manoeuvrer un certain nombre de vannes, ce qu'il réussit à faire au bout d'un certain temps. Face aux difficultés, son coéquipier décida de mettre prématurément fin au

Cernan dans le module lunaire après sa troisième sortie. La fatigue se lit sur son visage. © NASA





Harrison Schmitt collecte un échantillon. Sa combinaison est couverte de régolite, la poussière très fine qui recouvre le sol lunaire. L'étage de remontée du module lunaire ramène Cernan et Schmitt vers le module de commande. La photo est prise depuis le module de commande par Evans. © NASA

test de l'AMU. Mais le plus difficile était encore à venir : réintégrer le module Gemini. Avec la rigidité de la combinaison et l'étroitesse du module, Cernan n'arriva à rentrer qu'au prix d'un effort surhumain.

Le 27 janvier 1967, Gene Cernan, Thomas Stafford et John Young travaillent dans une capsule (module de commande) identique à celle qui se trouve au même instant au sommet de la fusée Saturn Ib dans laquelle trois astronautes se préparent au premier vol habité du programme Apollo (mission Apollo 1). L'équipage de Cernan n'est pas lui au sommet d'une fusée, mais dans un module de commande placé dans une chambre à vide censée simuler le vide spatial. La cabine est pressurisée avec de l'oxygène pur. Soudain, une voix annonce dans leurs écouteurs que le test est terminé et qu'ils vont sortir, ce qui était plutôt surprenant. On leur annonce alors par téléphone qu'il y a eu un incendie sur la rampe

de lancement. Les trois astronautes d'Apollo 1, Virgil « Guss » Grissom, Ed White et Roger Chaffee viennent de mourir dans leur module de commande.

Le 18 mai 1969, les trois mêmes, Cernan, Stafford et Young décollent à bord d'une Saturn V pour la mission Apollo 10. Cette mission est une répétition générale du débarquement sur la Lune. Le programme est simple : on fait tout comme si on allait se poser sur la Lune, mais à 14 Km de la surface sélène le module lunaire remonte pour retrouver le module de commande qui permet le retour vers la Terre. Young, qui pilote le module de commande, reste seul en orbite lunaire alors que Cernan et Stafford dirigent le module lunaire. Pendant leur descente vers la Lune, ils testent différents instruments et photographient ce qui sera le futur site d'atterrissage d'Apollo XI. Une erreur de procédure dans la mise en fonction des systèmes de guidage

rend les ordinateurs inopérants et le module lunaire, baptisé Snoopy, devient incontrôlable. Le radar, qui devait verrouiller Snoopy sur Charlie Brown (le module de commande), prend la Lune comme cible et essaye d'emmener tout le monde dans cette direction plutôt que vers le module de commande en orbite. Les astronautes voient successivement défilier devant leurs hublots, tantôt la Lune, tantôt le ciel noir. Ils arrivent finalement à reprendre le contrôle. Deux secondes de plus et ils s'écrasaient sur la Lune.

Tout le monde connaît le nom de Neil Armstrong, le premier homme sur la Lune. On pourrait penser qu'il a été spécialement sélectionné pour cette mission selon ses qualités, mais il doit tout de même en partie sa notoriété au hasard. Les missions Apollo étaient composées de trois membres titulaires et de trois membres en réserve. Traditionnellement, l'équipe de réserve passait titulaire au bout de trois missions. Initialement, la

NASA voulait d'abord faire un vol habité en orbite basse terrestre avec rendez-vous entre le module lunaire et le module de commande (Apollo 8). Ensuite seulement devait venir le premier vol habité circum-lunaire (Apollo 9). Les Américains pensant que les Russes préparaient un coup fumant, ils préférèrent chambouler leur programme initial en plaçant en priorité leur tour de Lune. Les programmes des missions 8 et 9 ont donc été intervertis, ainsi que leurs équipages titulaires et suppléants. Neil Armstrong et Buzz Aldrin étant suppléants sur Apollo 8, ils se sont retrouvés titulaires trois missions plus loin, sur Apollo 11, la mission du débarquement sur la Lune. Dommage pour Pete Conrad, suppléant sur Apollo 9, et donc commandant sur Apollo 12 ...

Enfin, Cernan obtint le poste de commandant sur Apollo 17. Il allait pouvoir parcourir les 14 km qui, en 1969, l'avaient séparé de la surface lunaire. Nous sommes en 1972, et les choses ont bien changées depuis les débuts du programme : le vœu du Président Kennedy a été exaucé, les Russes battus à plate couture, l'équipage d'Apollo 13 sauvé de justesse et le public se désintéresse de la Lune. La NASA décide donc de supprimer les trois dernières missions. Jusqu'alors, les astronautes étaient des pilotes militaires ou d'anciens pilotes militaires. Mais la communauté scientifique tenait absolument à ce que l'un des leurs soit aussi du voyage, et comme Apollo 17 était la dernière mission, il fallait qu'Apollo 17 emmène un géologue. C'est donc Harrison Schmitt qui s'envola le 7 décembre 1972 pour la vallée de Taurus-Littrow aux côtés de

Cernan et Evans. Schmitt et Cernan restèrent trois jours sur la Lune et firent trois sorties extra-véhiculaires d'un total de 22 heures et 4 minutes (contre 2 heures 31 minutes pour Apollo XI), parcoururent 36 km à bord de leur rover et ramenèrent 110 kg de roches.



Vue d'artiste : la capsule Orion et le module de service européen survolent la Lune. © NASA

Depuis 45 ans, l'Homme n'est pas retourné dans l'espace profond. L'avenir est incertain. Un retour sur la Lune serait possible, pour reprendre le programme Apollo là où il s'était arrêté : Schmitt s'était beaucoup impliqué dans le choix d'un site pour Apollo 17 sur la face cachée de la Lune, mais il fallait un satellite relais pour maintenir les communications avec la Terre et l'époque n'était plus à la dépense.

Le retour d'échantillons depuis la face cachée est indispensable pour compléter notre connaissance de la formation de la Lune. Les Etats-Unis ont développé le lanceur lourd SLS (une grosse Saturn V) et le module Orion (semblable au module de commande Apollo, mais pour quatre personnes) dont l'Europe (ESA) fournit les modules de service des deux premiers vols. Ne manquerait qu'un module lunaire. Pour l'heure, le premier vol habité autour de la Lune est prévu pour 2021, après un vol inhabité en 2019. On peut suivre les préparatifs d'Orion sur le blog <http://developpement-orion.over-blog.com/>

Pour ce qui est de Mars, il n'existe actuellement aucun programme du type projet Apollo. En étant optimiste, on peut penser que Thomas Pesquet suivra le débarquement de l'Homme sur Mars... depuis sa maison de retraite.

Le livre « J'ai été le dernier homme sur la Lune » a été publié en France en 2010. Le tirage est épuisé, mais on doit pouvoir le trouver d'occasion. Sa lecture montre bien comment la course à la Lune fut le résultat d'une conjonction exceptionnelle d'événements historiques. A méditer lorsqu'on nous annonce chaque année que l'Homme sera sur Mars dans vingt ans.



Jean-Pierre MASVIEL

Quelques vidéos de la mission Apollo 17, à voir absolument

L'alunissage, avec les voix des astronautes et les commentaires techniques : <https://youtu.be/A7y5feeMvEo>

Le décollage de la Lune de l'étage de remontée du module lunaire filmé depuis une caméra fixée au rover : <https://youtu.be/XIGis35Epsv>

La mission en résumé : <https://youtu.be/TU6QzMItdZA>

Une version plus longue de la mission : <https://youtu.be/AG2PY72-8iY>

Éclipse totale de Soleil

21 août 2017

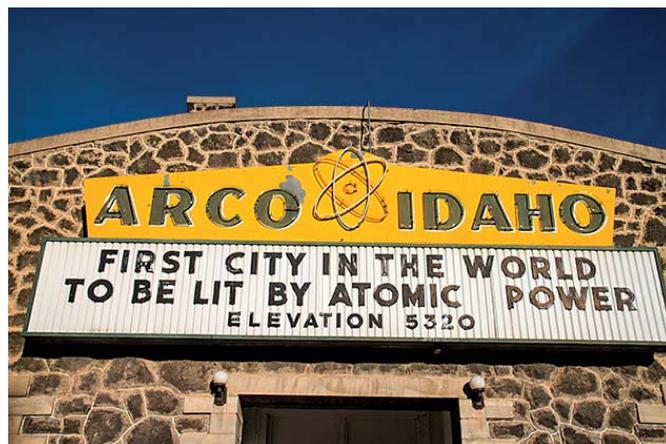
Nous voilà Christian, Hélène, Dominique mon épouse, et moi, ce jeudi 17 Août en salle d'embarquement du vol Air Canada à destination de Montréal, notre point d'entrée aux Amériques. On y croise notre Président et sa compagne qui, comme nous, poursuivront le voyage jusqu'à Denver, point de départ de notre périple. Les échanges autour des prévisions météo pour le 21 août vont bon train. Comme beaucoup, nous avons prévu d'aller voir l'éclipse dans l'Idaho ou le Wyoming en restant très souples quant à la destination finale pour pouvoir bouger en fonction de l'évolution de ces prévisions. Nous n'avions donc rien réservé pour les nuits du 19 et du 20...



Le lendemain matin, prise en main des camping-cars, un 25' et un 30', d'un gabarit bien adapté au réseau routier américain, mais sur les petites routes de ma chère Haute-Loire on doit moins rire... Ravitaillement au Walmart du coin puis on taille la route direction Rock Springs, notre étape du soir.

Les prévisions météo se précisent, ça sera meilleur à l'Ouest qu'à l'Est, on met le cap sur Idaho Falls. Après une ballade le long de la Snake River et un resto bien sympa en ville, la fatigue commence à se faire sentir. On roule vers le Walmart local qui, comme 80% de ces immenses centres commerciaux ouverts 24/24 et 7/7, autorise durant toute l'année les campeurs à passer la nuit sur son parking.

Bizarre, des camping-cars, il n'y en a guère sur ce parking. Ah et puis voilà un gars qui se pointe avec une voiture et un uniforme façon NCIS: "Bonsoir, vous venez d'où ? Ah français, sympa. C'est pour l'éclipse ? super ! Non, impossible de passer la nuit ici ce soir, c'est exceptionnellement interdit du 19 au 21 août. Deux heures maxi, après je vous vire. Par contre le terrain là-bas de l'autre côté de la route, vous devriez y être



tranquille". Après avoir remercié ce garçon finalement fort sympathique, on se pose sur ledit terrain qui a déjà accueilli quelques rescapés du Walmart et on y passe une fort bonne nuit. À la vue des dernières prévisions météo, on décide le lendemain matin de remonter un peu vers l'Ouest. François REGEMBAL n'est pas bien loin, à Meteor Crater, mais nous n'aurons pas l'occasion de nous rencontrer.

Arco, petite ville typique de l'Ouest américain avec son millier d'habitants, "First city in the World to be lit by atomic power". Puisqu'il y est question de lumière et de réactions nucléaires c'est là que nous décidons de nous arrêter pour voir notre chère étoile s'éteindre l'espace d'un instant. Arrivés le 20 dans l'après midi, tous les campings sont archi pleins, sauf un. A 200 \$ la nuit, sans eau ni électricité, et 2 nuits facturées minimum plus un accueil tout juste courtois ça se comprend. A



côté il y a un motel un peu décrépi mais qui accueille nos deux RV sur son parking moyennant la location de sa dernière chambre. Bon lui aussi fait son beurre mais on ne peut pas lui en vouloir. Dans ce bled, les événements propices à une inflation brutale des tarifs hôteliers doivent être assez rares... Le soir BBQ, vins californiens et Jack Daniels, c'est la fête.

Lundi 21 août, grand beau temps. Le bleu du ciel est toujours un peu terni par un voile d'altitude omniprésent depuis notre arrivée dans la région. On nous explique que ce sont les fumées du gigantesque incendie qui embrase les forêts de l'Ouest canadien depuis quelque temps. On s'installe, distribution des lunettes, mise en place de filtres Astrosolar sur les jumelles et installation de l'APN (sans filtre) sur son trépied. C'est ma première éclipse totale et je n'ai pas envie de passer trop de temps à photographier, juste quelques poses pendant la totalité, on verra bien ce que ça donne.

C'est Christian qui détecte le premier aux jumelles le premier contact un peu après 10h13 heure locale. La

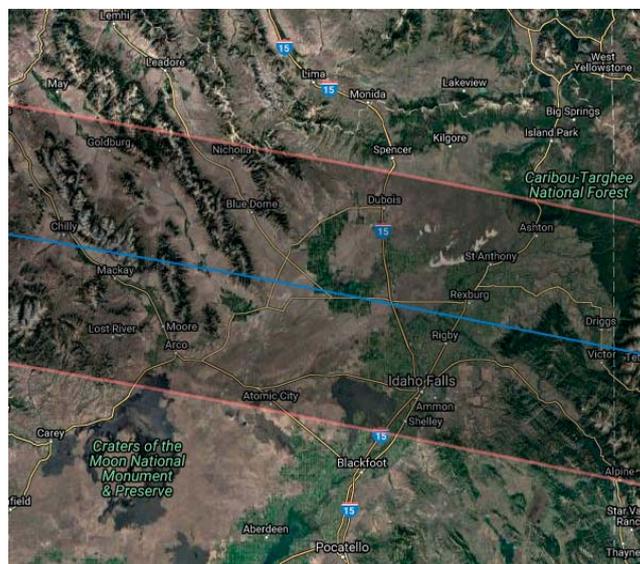
lune grignote doucement le disque pendant une bonne heure, puis les choses s'accroissent. La circulation sur la route qui passe devant le motel se calme, la baisse de luminosité est nettement perceptible. 11h30, plus qu'une minute avant le début de la totalité, plus aucun véhicule ne circule. 11h31m03s, c'est parti pour 1m39s. Le temps qui s'arrête, cet étrange crépuscule qui nous entoure, ce silence soudain, cette chute flagrante de la température... C'est avec une intense émotion que nous vivons ces instants hors du temps. Je ne peux pas m'empêcher de trouver une dimension quasi mystique au phénomène, alors on peut imaginer l'extrême frayeur que devaient ressentir nos ancêtres dans les mêmes circonstances.

Voilà, c'est fini, on lève le camp un peu après midi. Le retour à la vie de terrien lambda est assez brutal, on mettra un peu plus de 9 heures pour faire les 250 km qui nous séparent de Yellowstone... Puis Salt Lake City, Zion où nous croisons Olivier Garde et son groupe de l'AFA, Lake Powell, Antelope Canyon, Monument Valley, mais c'est une autre histoire...

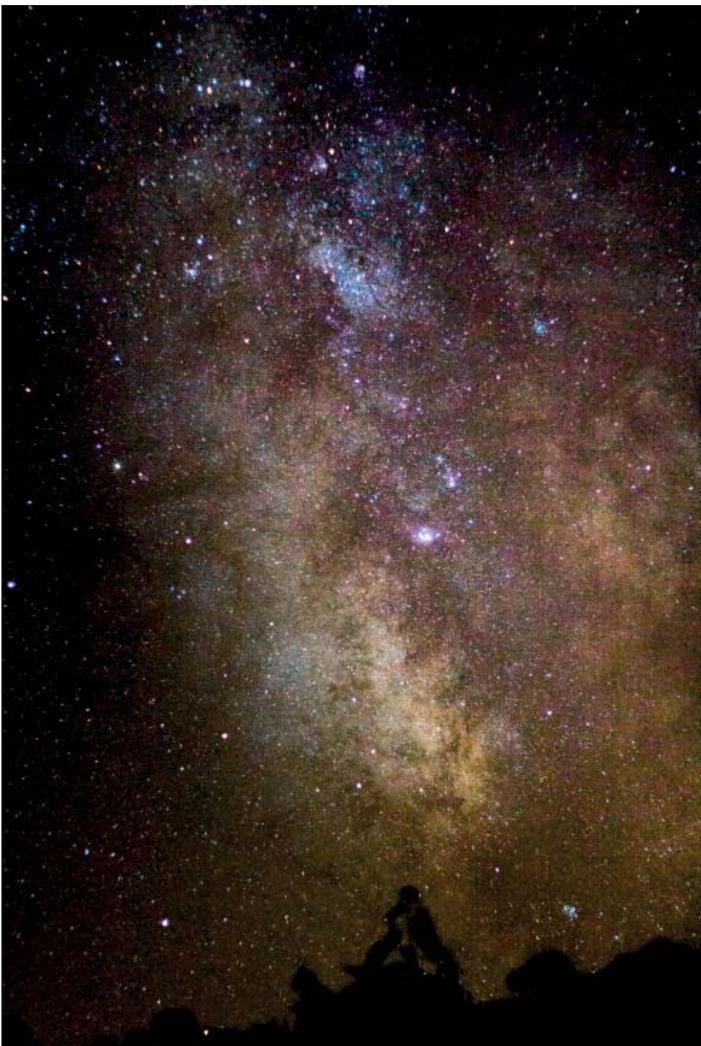
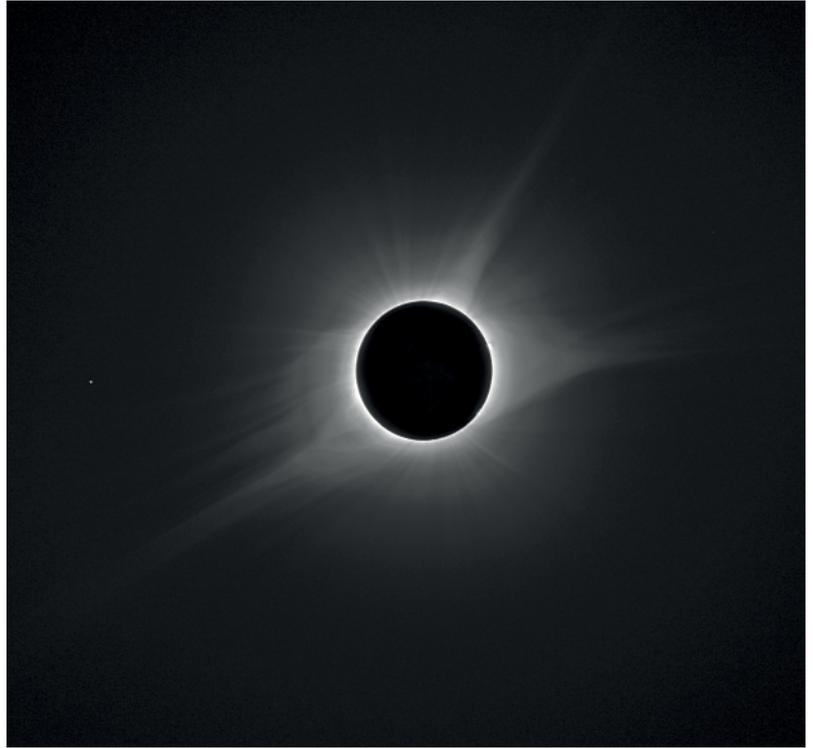


Jean-Louis TRESSOL

Le Soleil éclipsé dans le ciel de la petite ville de Arco, Idaho. Ci-dessous, la trajectoire de l'ombre de la Lune à travers l'Idaho. Arco n'étant pas parfaitement centrée dans la bande de totalité, l'éclipse y a été un peu plus courte : 1m39s au lieu de 2m05s environ.







1. Nébuleuse du cocon - Christian HENNES

Depuis l'observatoire de St Véran, où il était en mission avec une équipe du CALA en septembre 2017, Christian a photographié la nébuleuse du cocon (IC 5146) qui se situe dans la constellation du Cygne. Télescope newton ASA N10, caméra QSI660 wsg, 25h de pose en LRGB.

2. M33 - Hubert SAGUIN

La galaxie M33, dite du Triangle, fait partie du groupe local au même titre qu'Andromède. En mission à St Véran avec l'équipe du CALA, Hubert réalise ici sa première image aboutie en ciel profond. Bravo ! Lunette William Optics 98FLT, caméra QSI583wsg, 4h de pose en LRVB.

3. M45 - Pascal AYRAULT

La persévérance finit toujours par payer. Pascal résout ces problèmes de matériel et le résultat est là. L'amas des pléiades laisse apercevoir la vaste nébulosité qui l'entour. Lunette GT81 + réducteur, Canon 40D défiltré.

4. Éclipse de Soleil - © Olivier GARDE - AFA

Le 21 août, le monde entier avait les yeux rivés sur les États-Unis. Pour cause, une éclipse totale de Soleil s'y est produite. Olivier a fait le voyage jusqu'à Rexburg, Idaho, avec l'AFA pour regarder la Lune occulter l'astre du jour. Pour faire apparaître les protubérances, Olivier a utilisé un Nikon D800 + objectif 70-200mm f/11, 1/100s 50ISO.

5. Couronne solaire - Christophe GILLIER

Painted Hills, Oregon. Ce 21 août 2017, le ciel s'obscurcit laissant voir un Soleil "noir" orné d'une gigantesque couronne. A chaque éclipse totale, ce spectacle s'offre aux personnes qui l'observent et à chaque fois la couronne est différente. Christophe a combiné ici des images à temps de pose différents pour faire ressortir au mieux l'étendue de la couronne. Canon 7D MkII + objectif 135mm f2,8.

6. Voie Lactée - Dominique MACHU

En vacances dans les Landes, Dominique n'a pas manqué l'occasion de photographier la Voie Lactée. Canon 600D + objectif 50mm f1,8, 5s de pose.

Rallye du patrimoine 2017

Nous étions quelques irréductibles à braver la pluie cette année encore pour nous livrer avec enthousiasme à la chasse aux indices que les grandes prêtresses que sont Laurence et Sophie nous avaient préparée.

A cause du temps médiocre, la première étape a été sautée et c'est bien dommage car la stèle valait le détour. Pour y être remonté le lendemain avec ma mère, j'ai découvert que non seulement, elle représente la création de la ville de Lyon par Lucius Munatius Plancus, mais qu'en plus elle a été déplacée de son ancien emplacement à l'angle

de la rue Cléberg et de la montée du cardinal Decourtray (merci Mme Bouchardon pour l'information). Cet ancien emplacement est à peu près celui que les archéologues estiment être l'endroit où Lucius Munatius Plancus a procédé au rituel de fondation de la ville en traçant le Decumanus, l'axe est-ouest qui déterminera tout le tracé de la future citée. Des traces récentes prouveraient que cet axe se trouvait plutôt à l'emplacement de l'actuelle rue Roger Radison. Après avoir déambulé dans les allées du parc de la Visitation, nous avons rejoint le musée par le haut du théâtre antique. J'ai ainsi appris à ma mère qu'au temps des romains l'amphithéâtre pouvait accueillir 10 000 personnes contre 4 500 aujourd'hui et que l'Odéon, qui servait aux chants mais moins utilisé à notre époque, pouvait lui recevoir 3 000 spectateurs. J'avais également découvert la veille grâce à Alexandra que l'ambiance du théâtre au temps de nos ancêtres n'avait rien à envier à celle du cirque. J'ai pris plaisir à faire cette étape car ayant, du coup, été vaincue par la pluie (comme souvent au CALA) la veille, je n'avais pas pu profiter de visu de tous ces détails. La première lettre qu'il fallait découvrir était le L. Sophie nous la donna pendant nos recherches au musée.

Donc, pour en revenir au samedi, les explications sur le rallye ont été données par la grande prêtresse Sophie. Nous avions 3 heures pour parcourir le musée en équipe à la recherche de lettres qui nous permettraient de retrouver le mot mystère. En chemin, nous devions

Stèle représentant la création de la ville de Lugdunum (Lyon) par Lucius Munatius Plancus. © Raphaëlle Bouchardon.
Ci-dessous, gros plan sur le médaillon. © Sophie Combe





Sophie donnant les instructions aux gladiateurs du rallye. © Christophe Gillier / CALA



© Christophe Gillier / CALA

répondre à toute une série de questions qui allaient nous faire mieux comprendre le rapport que les romains avaient avec les cieux et pourquoi c'est grâce à eux que nous pouvons nous repérer dans les étoiles à notre époque. Quel programme !

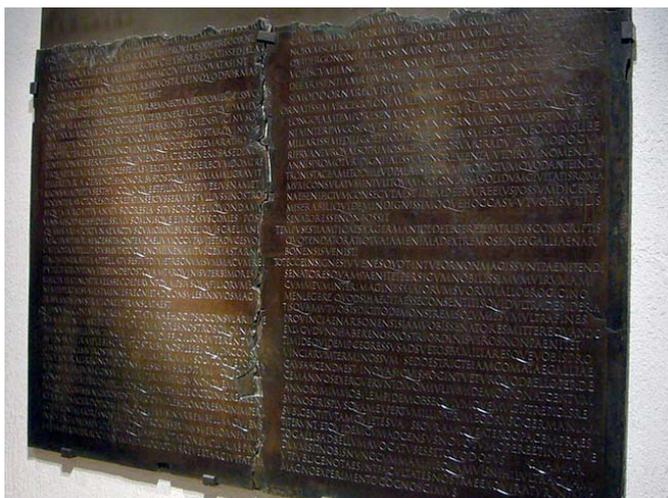
La première véritable étape à l'intérieur du musée concerne le musée lui-même. Le musée actuel a été imaginé par l'architecte Bernard Zehrfuss et inauguré en 1975 par M. Valéry Giscard d'Estaing, alors Président de la République, en personne. M. Zehrfuss a conçu une large rampe hélicoïdale permettant ainsi à ce que la structure du bâtiment invite à une visite complète du musée selon un cheminement naturel suggéré par la descente. Ce plan, un peu étrange pour un musée, lui a été inspiré par le musée Solomon R. Guggenheim de New-York. Quant au choix du béton brut pour la construction, c'est dû en partie aux contraintes techniques que devait affronter la structure mais également aux écrits de M. Le Corbusier que M. Zehrfuss découvrit alors qu'il venait tout juste de terminer ses études à l'École Nationale Supérieure des Beaux-Arts.

Mais oublions notre époque moderne pour nous plonger dans les œuvres de l'antiquité. Le premier objet que Sophie et Laurence ont voulu nous faire découvrir en détails, est également le premier vestige sur lequel vous tombez quand vous descendez le seul (ou presque) escalier du musée : le sarcophage du triomphe de Bacchus. Nous retrouvons dessus, bien sûr, Bacchus avec sa femme Ariane mais également Hercule coiffé de la peau du Lion de Némée qui est restée en place malgré le fait que le héros soit tellement saoul, qu'il aie besoin de l'aide d'un satyre pour marcher. Nous découvrons sur l'un des côtés le dieu Pan en fâcheuse posture puisqu'un serpent semble en vouloir à ses attributs virils mais la muse qui joue de la lyre sur l'autre côté réussira peut-être à charmer le serpent comme Orphée l'avait fait en endormant Cerbère pour retrouver sa femme aux enfers. Il avait même tellement

envoûté Pluton (plus connu de son nom grec : Hadès) que le dieu des morts l'avait autorisé à remonter à la surface avec elle. Mais bon, c'est bien connu que les mythes finissent mal en général, je vous laisserai chercher la fin de l'histoire si vous ne la connaissez pas. Les textes indices nous racontent comment la lyre a été créée et pourquoi Hercule a dû affronter le Lion de Némée lors du premier de ses travaux. Les lettres étaient N et O. Et l'anecdote qui tue pour briller en société, savez-vous quel est le nom de l'étoile dans la constellation de la Lyre qui signifie « Harpe » en arabe : Sheliak (les amateurs de spectro devraient reconnaître ce nom).

En continuant notre chemin vers le mausolée des Accepti, nous apprenons que les bords de Saône ont commencé à être habités bien avant que les romains ne s'intéressent à notre condote (c'est-à-dire confluent en langue celte). Les premières traces dates de l'âge du bronze. Mais la ville de Lugdunum ne prit vraiment son envol que lorsque Claude devint le quatrième empereur romain de la dynastie julio-claudienne. C'est le premier empereur né hors d'Italie et cela influencera toute sa politique. Il donna plus de liberté et de responsabilités aux notables des nations gauloises qui en reconnaissance, firent graver son discours sur une table de bronze, laquelle fut ensuite placée dans le sanctuaire fédéral des Trois Gaules. Vous pourrez admirer deux fragments très bien conservés au musée : la fameuse table Claudienne !

Enfin devant le mausolée des Accepti, nous découvrons une nouvelle boîte à indices avec l'histoire d'Andromède qui fut sauvée d'une mort certaine par Persée. Le héros passait par là en rentrant chez lui après avoir tué la Méduse. Bien entendu, Persée tua Cétéo la baleine et négocia avec Céphée et Cassiopée, les parents d'Andromède, pour l'épouser. Vu que c'est l'une des rares histoires mythologiques a plutôt bien finir, n'hésitez pas à la raconter aux plus jeunes en leur montrant ces cinq constellations qui se trouvent les unes à côté des autres



La table claudienne. © Christophe Gillier / CALA

dans notre ciel nocturne et ils comprendront ainsi mieux les livres de Percy Jackson. Bref, pour en revenir à notre mausolée, nous retrouvons dessus deux têtes de Méduse, la plus célébrée des trois gorgones. Elles étaient, avec les deux têtes de lion, censées protéger le mausolée. Nous croisons également le bélier qui est la seule constellation à n'avoir aucun objet messier. Et pour info, la lettre indice était le A.

Les pièces de monnaie retrouvées sur les différents sites de fouilles montrent également un très grand nombre de représentations des héros ou personnages importants pour les romains et notamment un archer qui d'un jet de flèche, Sagitta en latin, nous propulse vers le calendrier de Coligny et son gardien. Au passage, nous relisons l'histoire du titan Prométhée qui offrit le feu à l'humanité mais également de manière indirecte l'espoir. Et nous allons en avoir besoin pour étudier le calendrier dans les temps. Ce calendrier est le plus long texte en langue gauloise découvert à ce jour mais c'est également une éphéméride qui a su évoluer puisqu'au départ, il n'était que lunaire pour devenir luni-solaire quand les druides ont réalisé que leur calendrier prenait du retard vis-à-vis du cycle solaire. Les mois que l'on retrouve dessus commencent au 1er quartier de Lune car c'est la phase la plus simple à observer. Ils sont répartis en 29 jours (mois néfastes) ou 30 jours (mois fastes). Enfin, il vaudrait mieux parler de nuit car comme beaucoup d'autres peuples, les gaulois commençaient leur journée au coucher du soleil. Ce calendrier lunaire comptait 354 jours et avait donc un décalage de 11 jours sur le retour des saisons. C'est pour ça qu'il devint luni-solaire et se réorganisait en lustre de 5 ans avec un mois rajouté tous les 30 mois. Sachez que dans ce système, j'ai un tout petit peu plus d'un siècle. A vous de trouver combien durait un siècle pour nos ancêtres. Après cette étude méticuleuse et parfaitement documentée par les grandes prêtresses Sophie et Laurence, nous avons été récompensés par les lettres T et E. Grâce à ce splendide calendrier, nous avons également découvert que les gaulois et surtout les druides

gaulois observaient avec intérêt le ciel et voyaient dans notre grande ourse si familière, un sanglier. Peu de fêtes sont repérées sur l'éphéméride, ce qui est légèrement étonnant sachant le nombre de dieux que vénéraient les gaulois. Le plus respecté d'entre eux était Cernunnos qui est comme par hasard notre prochaine étape.

Cernunnos, le cerf, était le dieu père des Gaulois auquel Jules César donnait le nom d'un dieu romain, Dis Pater, forme la plus ancienne de Pluton. Personnellement, j'aurais plutôt dit que Cernunnos s'apparentait au dieu Pan car ils sont tous les deux des gardiens et des protecteurs de la nature... et ils étaient tous les deux à moitié animaux: le cerf pour Cernunnos qui arborait les bois de cet animal sur la tête et le bouc pour Pan dont les cornes se trouvaient au-dessus de ses oreilles et ils ont tous les deux les pattes de leurs animaux totem. Les férus d'occultations d'astéroïdes ont du reconnaître le nom de Cernunnos car c'est un astéroïde de type Amor ou géo-frôleur. Les géo-frôleurs sont des astéroïdes qui s'approchent de l'orbite extérieure d'une planète mais sans la couper. Dans la boîte à indices, nous faisons connaissance avec deux autres dieux du panthéon gaulois Teutates et Lug et trouvons la lettre L. Et puisque que nous sommes avec les dieux nous continuons notre chemin guidé par Mercure, après tout c'est normal vu que c'est le dieu des voyageurs.

Au musée, il y a beaucoup de représentations des dieux romains : des statues, des sculptures, etc. Beaucoup ont été découvertes dans la région lyonnaise ou au bord du Rhône, au cours de fouilles préventives lors de constructions d'infrastructures ou lors du dragage du fleuve. Les romains ont donné aux planètes le nom des dieux qu'ils vénéraient le plus : Mercure, Vénus (qui

Julien tente de déchiffrer le calendrier de Coligny. Ce calendrier luni-solaire est le plus long texte en langue gauloise connu à ce jour. © Christophe Gillier / CALA



n'est pas une étoile malgré son autre nom, l'étoile du berger), Mars, Jupiter et Saturne. Jupiter, fils de Saturne et roi des dieux, est celui qui selon les mythes a envoyé un tas de gens dans les étoiles pour que les humains ne les oublient pas et qu'ils les honorent à travers le temps. C'est le cas des héros que nous avons déjà croisés au musée mais également à ceux qui arrivent comme Orion et les Pléiades ou encore les animaux qui les ont aidés comme la chèvre (le Capricorne), l'aigle ou le dauphin. Grâce à ces histoires, nous trouvons les lettres O, N, T et C. Ce fut à ce moment que notre équipe trouva le mot mystère bien qu'il nous manquait encore quelques lettres. Et vous, vous avez trouvé ? Autre anecdote qui tue, le musée possède des dodécaèdres qui pourraient être une modélisation de l'univers. Ils possèdent en effet 12 faces qui pourraient symboliser les signes du zodiaque ainsi que 30 arrêtes comme le nombre de jours dans les mois fastes. Un peu caché dans un coin, nous croisons ensuite la route d'Artémis. Cette statue est coiffée d'un croissant de Lune (et non d'un quartier d'orange) car elle en est la déesse comme son frère jumeau Apollon est le dieu du Soleil. C'est avec eux que se referme notre voyage sur l'Olympe pour retourner auprès des mortels et de leurs activités quotidiennes.



L'équipe CLOR est concentrée... © Christophe Gillier / CALA

Et ces activités commencent avec la cuisine. Nous découvrons trois recettes typiques de l'époque romaine : Fenouil à la Romaine, Timbale aux pois et Patina aux fruits secs. Nos ancêtres cuisinaient à la lumière des lampes à huiles. Le musée en possède une collection impressionnante et sur lesquelles nous pouvons retrouver des têtes déjà connues et des nouvelles comme Castor et Pollux, les jumeaux fondateurs de la ville de Rome et les étoiles principales de la constellation des gémeaux ou bien Cérès, déesse de l'agriculture et bizarrement la plus petite planète naine du système solaire. En avançant dans les collections, nous admirons un grand nombre d'objets décoratifs en bronze, représentant pour la plupart des animaux, avec quelques bizarreries bien sûr comme cette statuette représentant un bélier sur un coq. Dans une vitrine, nous contemplons le trésor de Vaise, constitué de sublimes pièces d'argenterie. Si vous n'avez pas trouvé le mot indice, voilà encore deux lettres : I et S.

Nous finissons notre balade dans le musée par le culte des morts et les premiers chrétiens. Nous contemplons de très belles pièces de verrerie dont un vase à parfum en forme de poisson qui nous donne la dernière lettre, encore un S.

La journée se termine autour d'un pot dans les réserves du musée, la visite fut tellement riche que nous n'avons que peu de temps et les résultats furent annoncés quelques jours plus tard sur Calanet mais vous les retrouverez juste à la fin. Voilà déjà le mot mystère : CONSTELLATIONS. Bien sûr un très grand merci au musée gallo-romain et à Alexandra et Rémy de nous avoir accueillis et ensuite un immense bravo à Sophie et Laurence pour tout le travail qu'elles ont fait pour faire de ce rallye; une franche réussite.

Proclamé vainqueur avec 98 points : le char de CLOR (Christophe, Luc, Olivier et Raphaëlle). J'avoue qu'on n'a pas fait dans l'original vu que le nom de notre équipe est tout simplement la réunion de nos initiales.

A un quart de roue derrière et second avec 97,75 points : le char des VIPS (Alexandra, Pierre et Julien). Beau score, vraiment.

Troisième avec 94 points : le char INTERSTELLAR (Isabelle, Rémy, Noémie et François). Troisième peut-être, mais sur l'échelle de l'enthousiasme, vous atteignez l'Olympe !

Quatrième avec 65 points : le char des GAN (Guy, Anne, Nicole). C'est mal payé certes, mais avec un concurrent absent cloué au lit, vous vous en sortez mieux que des chefs : comme des dieux !

Cinquième : le char NILS (Nils, Mathilde et les enfants).

En tout cas, j'ai hâte de pouvoir faire le rallye de l'année prochaine.



Raphaëlle
BOUCHARDON

Sursaut de l'étoile Be V442 Andromedae

Les étoiles Be sont des étoiles chaudes – température effective entre 10000 et 30000K – de type B dont le spectre a déjà montré une raie en émission. La première émission à apparaître est celle sur la raie H α . Ces étoiles sont connues depuis un peu plus de 150 ans, après la découverte de l'émission dans le spectre de gamma Cassiopae en 1866 par le père Secchi à l'observatoire du Vatican. Les étoiles super géantes – comme P Cygni par exemple – sont exclues de cette classification, même si elle ont des raies en émission, car les phénomènes en jeu sont différents.

Les étoiles Be alternent parfois des phases de quiescence, la raie H α étant alors en absorption, et des phases d'émission. L'émission, provenant d'un disque de matière, se superpose à la raie d'absorption photosphérique de l'étoile autour de laquelle le disque gravite.

Le phénomène de création du disque est encore mystérieux. Il semble que des phénomènes de pulsations non radiales soient une cause majeure mais il y a encore beaucoup d'inconnues. Il y a un peu plus de 10 ans a été mis en place un réseau d'astronomes amateurs équipés en spectroscopie haute résolution – pouvoir de résolution $R > 10000$ – afin de suivre les étoiles Be les plus brillantes.

Une base de données – BeSS: Be Star Spectra – a été mise en place à l'observatoire de Meudon pour l'archivage des spectres. Nous en fêtons cette année les 10 ans. Aujourd'hui, ce sont plus de 10.000 spectres amateurs autour de H α et plus de 70.000 spectres amateurs

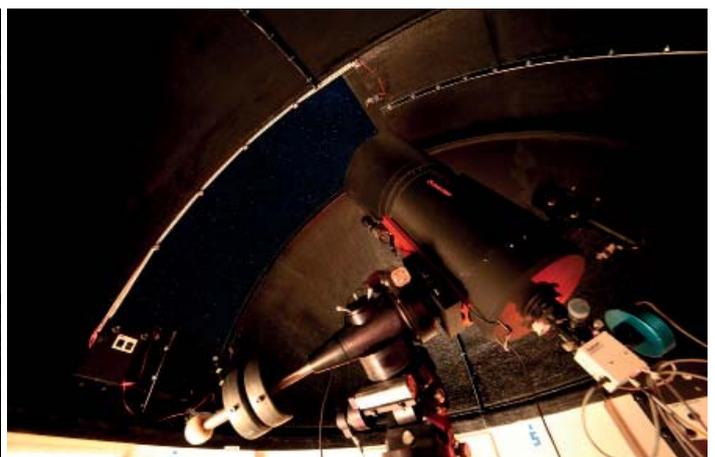
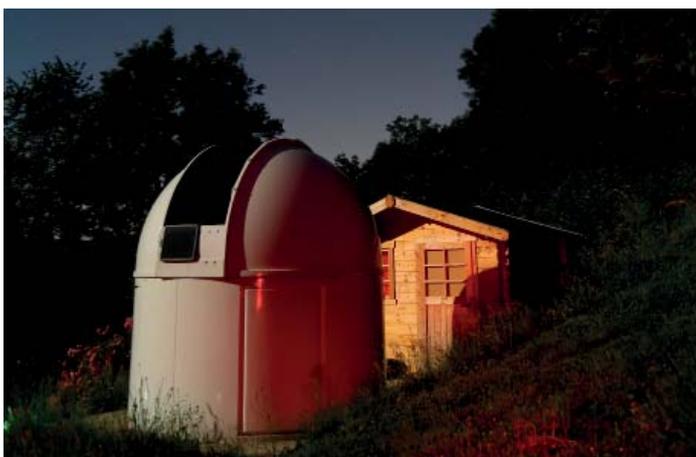
au total en comptant chaque ordre de spectre échelle séparément. Une vingtaine d'astronomes amateurs contribuent ainsi à cette base de données, dont plusieurs au CALA. Olivier Garde et moi-même avons récemment dépassé chacun le nombre de 10.000 spectres d'étoiles Be; à nous deux nous représentons plus du quart des spectres amateurs de la base BeSS.

Il y a un peu plus de deux ans, j'ai installé un observatoire en fixe dans mon jardin. Le télescope est un Celestron C11 (28cm de diamètre) sur une monture Losmandy Titan. La coupole est une Pulsar de 2,7m de diamètre. Le spectrographe, installé dans le chalet à côté, est de type échelle, son pouvoir de résolution autour de $R = 10.000$, avec une caméra Atik 460. Le guidage est fait avec une caméra Atik Titan. Les observations se font maintenant surtout à distance depuis la maison.

J'ai observé avec cet observatoire environ 10.000 spectres dont les deux tiers d'étoiles Be (presque 300 en H α). En 2016 j'ai découvert un sursaut de l'étoile QR Vul. La nuit du 21 août 2017, j'ai eu la chance de prendre un spectre de l'étoile V442 Andromedae (cataloguée aussi comme HD6226) et de noter l'apparition d'une émission par dessus la raie d'absorption H α , émission non présente sur le spectre pris fin juillet par Valérie Desnoux lors du stage spectro de l'OHP.

Ce sursaut découvert, j'ai alerté la communauté de spectroscopistes notamment sur la liste de discussion Spectro-L, le forum ARAS ainsi que sur mon blog.

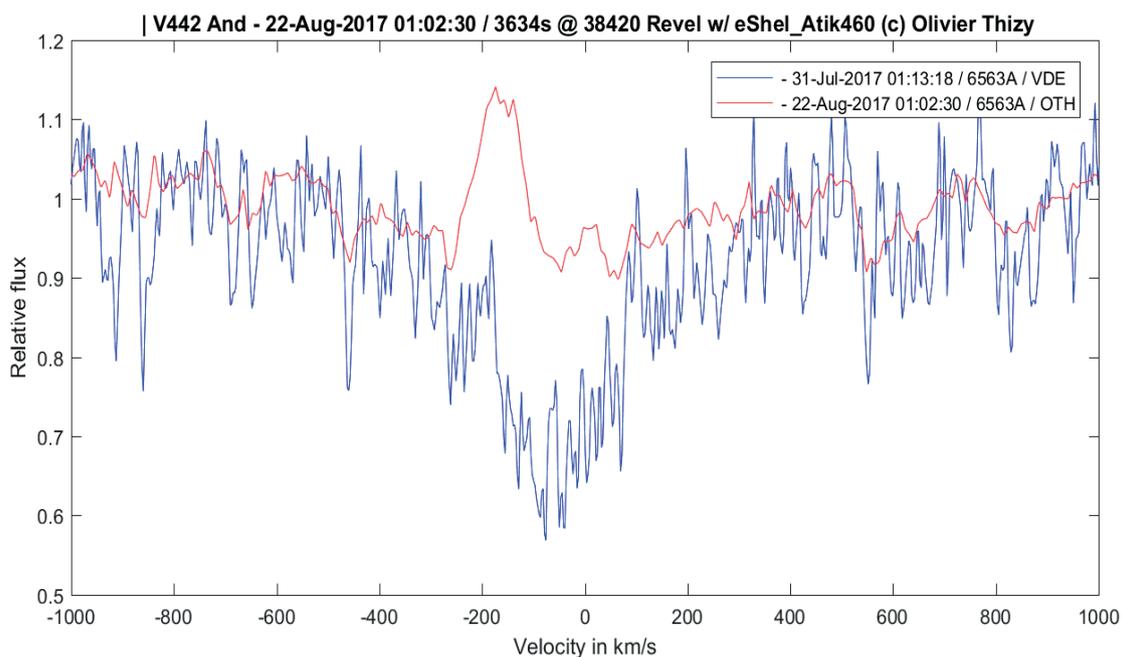
L'observatoire de la Belle Etoile et son instrumentation © Olivier Thizy



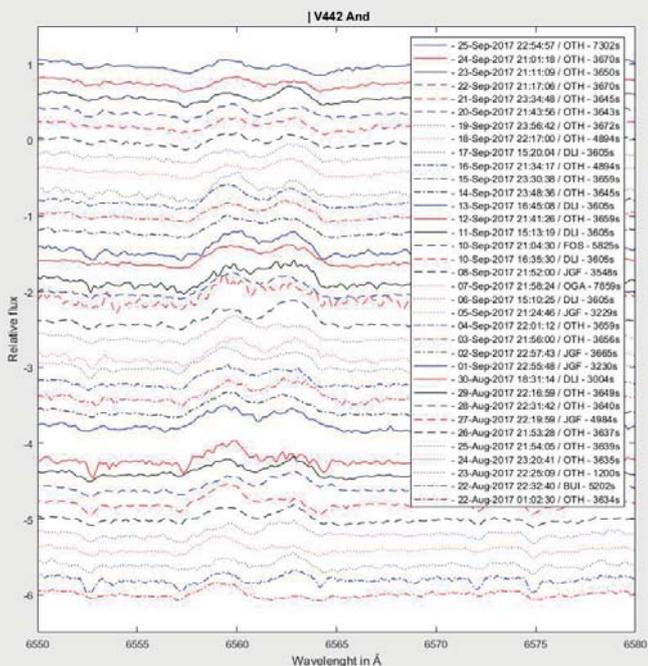
Liste de discussion Spectro-L : <https://groups.yahoo.com/groups/spectro-l/>

Forum ARAS : <http://www.spectro-aras.com/forum/viewtopic.php?f=5&t=1835>

Blog de l'observatoire Belle Etoile : <https://observatoire-belle-etoile.blogspot.fr/>



La courbe rouge montre le sursaut d'activité de la raie Halpha détecté par Olivier alors qu'un spectre pris quelques mois plus tôt (en bleu) montrait la même raie en absorption. © Olivier Thizy

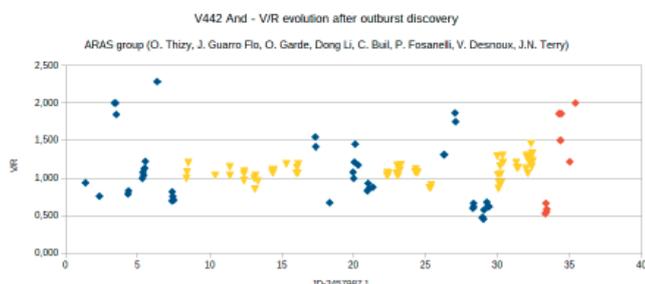
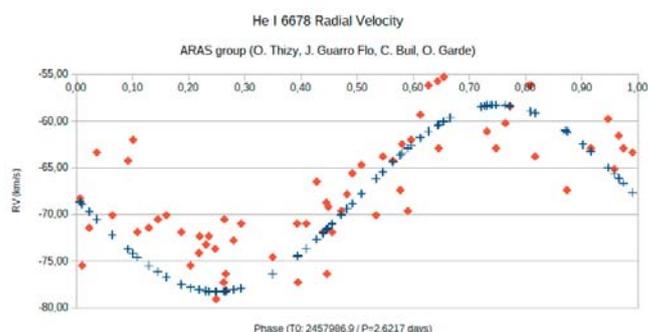
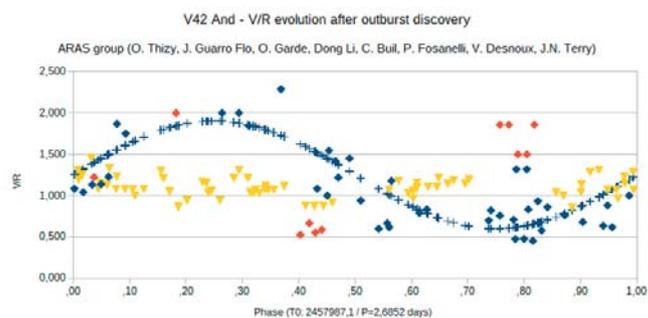


Observer	Spectro.	#
Olivier Thizy	echelle	56
Dong Li	Littrow	41
Juan Guarro Flo	echelle	17
Olivier Garde	echelle	2
Christian Buil	echelle	3
Patrick Fosaneli	Littrow	3
Valérie Desnoux	Littrow	1
Jean-Noël Terry	Littrow	1
Total Nb of spectra		124

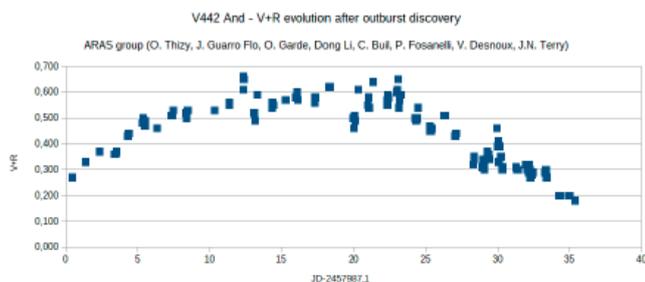
Plusieurs personnes ont répondu à mon appel et ont ainsi pu accumuler plus de 120 spectres depuis la découverte du sursaut, quasiment un par nuit au minimum grâce à une bonne répartition géographique. Voici un graphe montrant l'évolution quotidienne de l'émission Halpha. On voit que les deux pics V (le pic 'Violet' ou bleu) et R (le pic 'Rouge') évoluent l'un envers l'autre avec des périodes plus stables que d'autres.

Coralie Neiner, astronome professionnelle de l'observatoire de Paris-Meudon, m'a suggéré de mesurer les intensités des deux pics V & R et de tracer en fonction du temps V/R (le rapport des intensités) et V+R (la somme des intensités).

Le graphe V/R montre bien ces périodes de variations et celles plus stables. L'évolution rapide du V/R au début et la présence d'une seule raie sur le spectre de la découverte semble indiquer que le sursaut a eu lieu peu de temps avant. En bref, j'ai eu de la chance ! Les périodes plus calmes sur le graphe V/R pourraient indiquer que la matière s'est éloignée de la surface de l'étoile.



Pendant le même temps, la somme V+R montre une augmentation puis une diminution lentes.



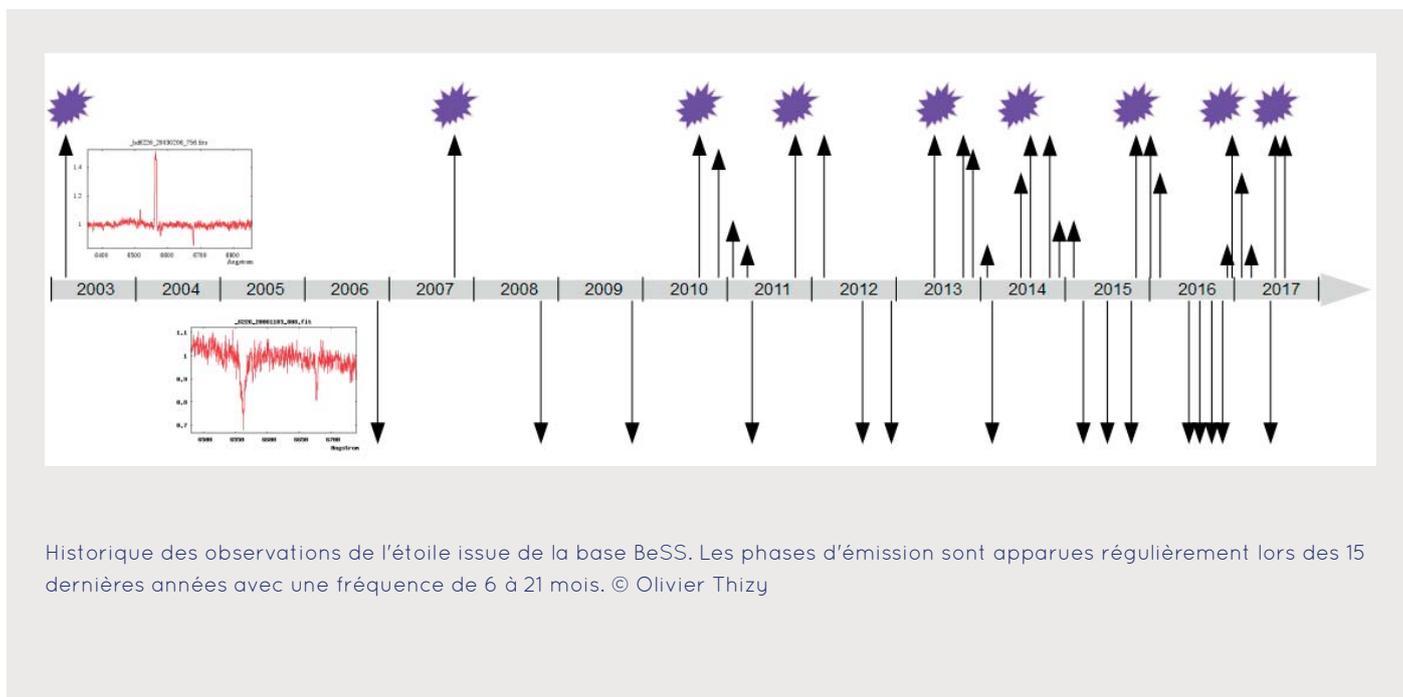
Une analyse sur les périodes variables montre une période de 2,6852j. C'est une période très proche de celle trouvée en analysant la raie photosphérique de l'hélium HeI à 6678 Angstrom: 2,6217j. On peut expliquer la

variation du graphe V/R comme de la matière éjectée de la surface de l'étoile qui reste un moment très proche de la photosphère – donc avec une période de rotation similaire. Puis les périodes plus calmes indiqueraient que la matière s'est éloignée de l'étoile, certainement pour se mettre sur un disque képlérien autour de l'étoile. Dans ce cas là, la vitesse de rotation de l'éjecta dépend alors de sa masse et plus de la vitesse de rotation de l'étoile.

L'étoile V442 And a longtemps été considérée comme une étoile B8I puis B3III, sans grande particularité mais avec une variation de vitesse radiale détectée. En 1998, Bozic & Harmanec ont étudié les variations photométriques de cette étoile de magnitude 6.4 et ont même prédit (une première !) une variation spectroscopique avec une période de 430 jours.

En 2000, McCollum et al. rapporte la découverte d'une émission dans la raie Halpha, classant ainsi l'étoile parmi les étoiles Be - étoile B non supergéante ayant eu une émission spectrale, et confirmant les prévisions de Bozic & Harmanec.

En 2004, Slechta & Skoda, à l'occasion d'un colloque sur les étoiles binaires (V442 And n'étant toutefois pas à ma connaissance classée comme étoile binaire à ce jour), étudient la fin d'un sursaut sur le début d'année 2003, avec la surprise de revoir une émission en octobre après sa disparition en août 2013. Ils déduisent de la raie de l'hélium une période de rotation de l'étoile en elle même de 2.615 jours – période que nous retrouvons sur nos mesures.



En 2004, Bozic & Harmanec publient un article assez complet sur l'état des connaissances sur cette étoile. Ils soupçonnent une période de 24-29 jours et une beaucoup plus longue, pas très régulière, autour de 630 jours (et plus 430 jours) pour les sursauts.

Ils déterminent alors les caractéristiques de l'étoile: température effective de 17000K, masse de 5 fois celle du Soleil, taille de 11 fois celle du Soleil avec une vitesse de rotation proche de la vitesse de rupture et une inclinaison de 19°, l'étoile étant vu quasiment par le pôle.

Depuis que la base BeSS a été mise en place, l'étoile a été suivie d'abord sporadiquement puis plus souvent et plusieurs sursauts ont été observés mais pas avec ce niveau de détail. L'historique permet toutefois de montrer que les phases d'émission durent entre 3 et 6 mois et sont espacés de 6 à environ 21 mois.

On peut donc en conclure que l'émission vue depuis août pourrait durer jusqu'à novembre voire janvier.

Voilà en résumé l'étude en cours sur l'étoile Be V442 Andromedae et son sursaut découvert en août 2017. Il est d'abord très sympa (et "fun") de suivre l'évolution quotidienne à travers la mobilisation du réseau informel d'observateurs ARAS.

Ces mesures ont eu l'attention de Noël Richardson, astronome de l'université de Toledo, qui a fait des observations complémentaires en spectro-polarimétrie et espère pouvoir l'observer avec le spectrographe du télescope spatial Hubble. Pour lui, ce sursaut est une rare occasion d'étudier l'éjection de petite quantité de matière de cette étoile.

L'étoile étant encore en activité, c'est donc une affaire à suivre surtout si les observations spectroscopiques continuent dans le temps – la cible étant bien placée dans le ciel à cette époque.

Olivier THIZY

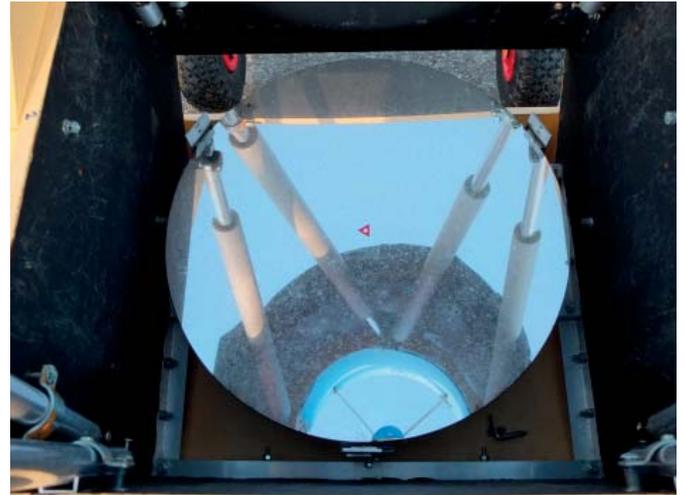




Nettoyage optique

MIROIRS : Dobson 460mm story

Le miroir de notre Dobson 460mm avant intervention.



Des optiques propres à tous les niveaux, miroirs, objectifs et oculaires, apportent des images contrastées et une plus faible sensibilité à la prise de buée nocturne. Mais, il y a un mais, un nettoyage hâtif et inapproprié peut détériorer un traitement de surface telle une aluminure ou un traitement antireflet voire le verre lui-même de façon irréversible entraînant pertes de contraste, reflets, aigrettes et autres artefacts! Nettoyer, oui, mais pas trop souvent et de façon douce. Les poussières n'ont que très peu d'impact. Il suffit d'imaginer le delta entre quelques poussières et le miroir secondaire d'un télescope qui correspond par exemple à une "poussière" de 70mm sur un C8, pour se convaincre que la nuisance des quelques poussières sera nul!

Démontage du miroir de son barillet (c'est lourd un 460!) et dépose dans le bac à douche (je n'avais pas de cuvette de taille suffisante).

Les méthodes que je vous propose ici, ne sont en aucun cas des dogmes, il s'agit simplement de méthodes que j'utilise avec satisfaction depuis de nombreuses années. Si le nettoyage à sec est souvent conseillé pour les tissus luxueux et délicats, il est à proscrire pour tout ce qui concerne l'optique! Toute rencontre avec des microparticules dures ferait l'effet de patins à glace sur la surface d'une patinoire! Notre ingrédient principal sera l'eau, peut être le meilleur solvant de l'univers!



Rinçage à l'eau avec le pommeau de douche afin d'éliminer les plus grosses salissures et particules pouvant rayer l'aluminure.

Inonder le miroir avec un mélange d'eau et de liquide vaisselle préparé dans une casserole.

Prendre une lingette en la prenant par les 4 coins afin de faire un petit tampon et sans appuyer; passer de façon circulaire en commençant par le centre jusqu'au bord en changeant fréquemment de lingette (j'ai dû utiliser au moins 50 lingettes).

Le matériel

- Eau courante
- Bac à douche ou une cuvette pour recevoir le miroir.
- Eau distillée ou permutée pour les derniers rinçages
- Liquide vaisselle (Paic) pour le lavage
- De l'agent mouillant type photo pour les rinçages finaux
- Lingettes de Nettoyage Prematex® (lot de 684, 20€ : <https://www.edmundoptics.fr/lab-production/cleaning/lens-tissue-cloth/4quot-x-4quot-cloth-cleaning-wipes/#specs>)
- Poire soufflante à compresseur (22€ : <https://www.edmundoptics.fr/lab-production/cleaning/gloves-brushes-swabs/air-blower-with-compressor/>)
- Solution de nettoyage Purosol (13€ : <https://www.edmundoptics.fr/lab-production/cleaning/lens-cleaners-pouches/purosol-2-oz-spray-bottle/>)
- Cotons tiges (2€/100 : <https://www.edmundoptics.fr/lab-production/cleaning/gloves-brushes-swabs/3quot-length-bag-cotton-tipped-swabs/#specs>)



Rinçage à l'eau avec le pommeau de douche, puis avec de l'eau distillée ou permutée.

Rinçage finale avec de l'eau distillée additionnée de quelques gouttes d'agent mouillant.

Prendre le miroir, l'incliner pour éliminer l'excédent d'eau et le poser sur une serviette sur une table.



Déposer sur le miroir mouillé une lingette prematex à plat en la tenant par un bord (la capacité d'absorption est assez élevée), en prendre une sèche et recommencer jusqu'à séchage complet du miroir. Il faudra une vingtaine de lingettes.

Si nécessaire, on peut faire quelques retouches résiduelles avec une lingette tenue aux 4 coins, humidifiée au Purosol, en tamponnant localement.

Ci-dessous, le miroir de notre Dobson 460mm après intervention.



Remarque : il vaut mieux ne pas être parfait et savoir s'arrêter, plutôt que de rayer le miroir, le mieux peut être l'ennemi du bien!

OCULAIRES, OBJECTIFS

Épousseter les surfaces optiques avec la poire soufflante.

Épousseter avec une petite brosse optique.

Humecter une lingette Prematex avec du Purosol, la plier en coin pour faire une pointe et appliquer en partant du centre au bord par rotation, ne jamais revenir du bord (il y a souvent des salissures coincées au bord et les ramener au centre pourrait induire des rayures). On peut aussi utiliser un coton tige enrubanné d'une lingette. Puis sécher avec un bord sec de la lingette. Et recommencer la procédure jusqu'à nécessaire.

Ne pas être économe en lingettes, c'est ainsi que l'on évite des rayures éventuelles.

Une bonne petite bière pour finir et nous voilà près pour de belles observations



Jean-Paul ROUX
Secrétaire

Dans cet article, je vous propose un résumé des principaux phénomènes astronomiques du 01/11/2017 au 28/02/2018. Sans être exceptionnelle, l'actualité du ciel sera surtout faite de conjonctions et d'occultations notables ainsi que de la visite d'un astre insolite. A noter que sauf mention contraire, les heures indiquées dans cet article sont en temps légal, c'est-à-dire TU+1, et les éphémérides sont calculées pour l'observatoire de notre club. Les horaires fournis peuvent ainsi varier de quelques minutes pour Lyon et Grenoble.

UNE PÉRIODE QUELQUE PEU SOMBRE

La période couverte par ces éphémérides étant presque centrée sur le solstice d'hiver, il faudra se résoudre à vivre de maigres heures de soleil en journée. Inversement, les nuits seront longues et nous laisseront de longues heures d'observations. Le 01/11, nous compterons environ de 10h de jour pour 10h30 entre le crépuscule et l'aube. Lors du solstice, le 21/11, le Soleil ne luira plus que pour 8h30 tandis qu'il fera noir pendant presque 11h45. Par la suite, les courbes s'inverseront, surtout au mois de février, si bien que le 28/02, le jour atteindra presque 11h tandis que la nuit sera noire pour un peu plus de 9h30.

LA LUNE

Les phases de la Lune sont résumées en colonne droite de l'article. Pour les amateurs de paysages sélènes, les deux meilleures dates seront le dernier quartier du 10/11 et le premier quartier du 23/02. Les pleines lunes nuiront bien sûr à l'ob-

servation du ciel profond, mais pourront toujours faire office d'éclairage naturel pour prendre des photos mêlant paysage terrestre et ciel étoilé. La pleine lune du 31/01 donnera lieu à une éclipse totale de lune visible autour du Pacifique tandis que la

nouvelle lune du 15/02 produira une éclipse partielle de soleil en Amérique du Sud et en Antarctique. Deux phénomènes qui, sans mériter le déplacement, feront certainement l'objet de nombreuses photos à voir sur le web.

PQ	PL	DQ	NL
			
	04 novembre	10 novembre	18 novembre
26 novembre	03 décembre	10 décembre	18 décembre
26 décembre	02 janvier	08 janvier	17 janvier
24 janvier	31 janvier	07 février	15 février
23 février			



Apparence des planètes

LES PLANÈTES

Un double constat s'impose aux amateurs de planètes : il faudra savoir se contenter d'assez peu et être le plus souvent matinal. Commençons avec **Mercur**e. Vous aurez deux fenêtres pour l'apercevoir. La première, du 26 au 30/11, sera aussi brève que difficile à exploiter. A son maximum, le 28/11, la petite planète ne sera visible que quelques minutes un peu avant 17h30, environ 4 ou 5° au-dessus de l'horizon, sous réserve de bonne transparence atmosphérique. La seconde fenêtre, sera bien plus favorable. Rendez-vous les matins du 20/12 au 15/01 environ, un peu plus d'une demi-heure avant le lever de soleil, en regardant vers le sud-est. Au meilleur de cette apparition, le 28/10,

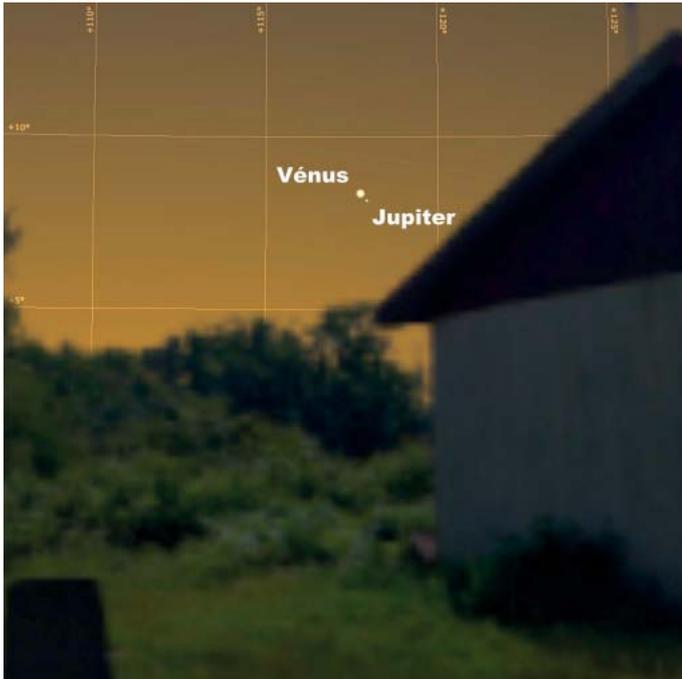
Mercure se trouvera à 10° de hauteur lors de l'aurore civile (moment où les lampadaires s'éteignent). Pour sa part, **Vénus** se fera peu remarquer. En cause, sa conjonction supérieure du 09/01. Avant cette date, vous pourrez la chercher dans le ciel du matin jusqu'aux alentours du 20/11. Au télescope, la plus brillante des planètes aura des allures de « pleine vénus », un petit disque presque complet. Il faudra attendre la fin de février pour l'apercevoir à nouveau, sous un aspect similaire, mais dans le ciel du soir. Quant à **Mars**, elle poursuivra son chemin de plus en plus loin du Soleil, dans le ciel du matin. A l'œil nu, vous n'aurez pas de mal à identifier la planète rouge dans la Vierge, la Balance puis le Scorpion.

Au télescope, vous ne verrez qu'un tout petit objet dépourvu de détails. **Jupiter**, elle, ressurgira des lueurs solaires mi-novembre, au petit matin. S'il sera facile de l'apercevoir à l'œil nu, il faudra attendre mi-janvier qu'elle ait suffisamment pris ses distances avec notre étoile pour scruter ses nuages à travers un instrument. Enfin, au même titre que Vénus, **Saturne** se fera assez discrète en raison de sa conjonction solaire, qui aura lieu le 21/12. Vous la trouverez dans le ciel du soir pendant le mois de novembre puis dans celui du matin à partir du 10/01. Si les anneaux paraîtront très ouverts de notre perspective, la position de la planète dans le Sagittaire sera défavorable à nos latitudes.

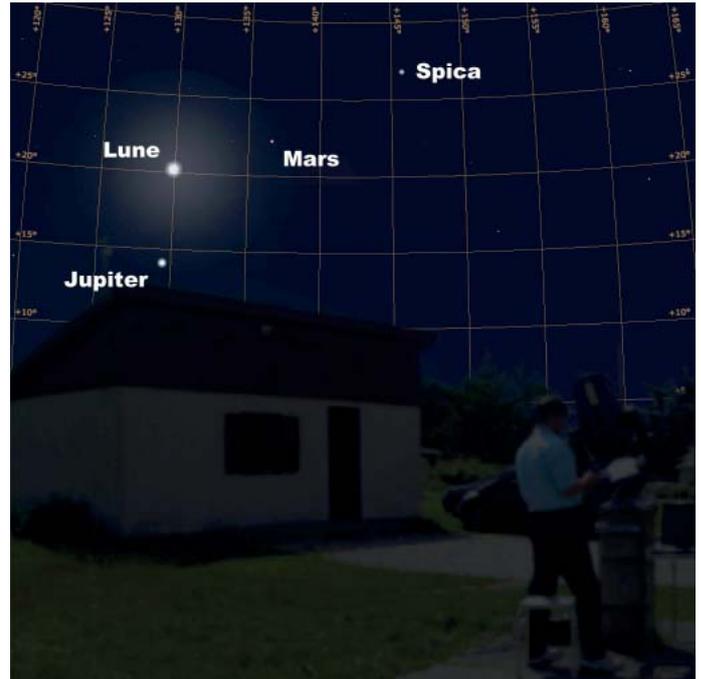
QUELQUES JOLIES CONJONCTIONS

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, le matin du 13/11, Vénus et Jupiter, les deux planètes les plus brillantes de notre ciel, passeront à seulement 17' l'une de l'autre, soit à peine plus d'un demi-diamètre lunaire. Le duo se trouvant bas, il faudra tirer profit d'une brève fenêtre de 7h à 7h15 dans un ciel déjà assez lumineux. Le 17/11 à des heures similaires, les deux planètes seront rejointes par un fin croissant lunaire dont la lumière cendrée se détachera peut-être du fond de ciel. Les 13 et 14/12, c'est une conjonction peu serrée qui se produira,

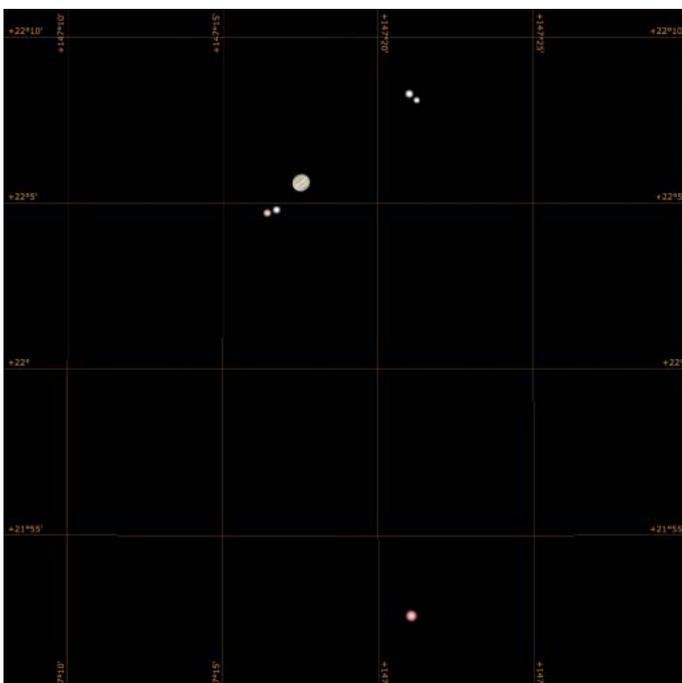
mais qui réunira 4 astres. De 6h à 7h15, vous pourrez contempler la Lune passer au-dessus d'une ligne Jupiter-Mars-Spica. Le 07/01 en fin de nuit, Jupiter et Mars se frôleront à seulement 13' de distance. Ce rapprochement, visible de 5h à l'aurore, méritera d'être vu et photographié au télescope où les deux planètes apparaîtront résolues dans le même champ. Le 11/01, la Lune rejoindra les deux astres précédents pour une conjonction à voir aux mêmes heures. Le 13/01, Mercure et Saturne seront séparées de 40', une conjonction relativement serrée mais basse et exigeant un horizon sans obstacle, que vous pourrez observer à 7h45. Enfin, le 15/01 à la même heure, la Lune croisera ces mêmes planètes pour former un joli triangle.



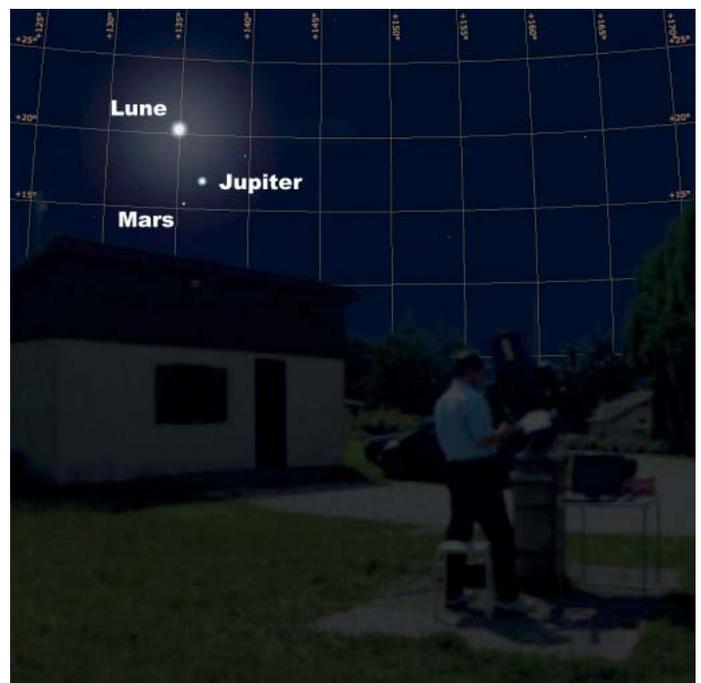
Rapprochement très serré entre Vénus et Jupiter visible le 13/11 à 07h15, très bas sur l'horizon Est.



Le matin du 14/12, ici à 06h30, la Lune survolera une ligne Jupiter-Mars-Spica.



Le 01/01 en fin de nuit, que ce soit en visuel ou en photo, vous pourrez résoudre Mars et Jupiter dans le même champ de votre télescope.



Le 11/01, la Lune aura rejoint Mars et Jupiter pour une jolie conjonction, ici simulée pour 05h30.

COMÈTES ET ÉTOILES FILANTES

Aux dernières nouvelles, seule une comète devrait se faire remarquer ces prochains mois : **C/2017 O1 ASASSN**. L'astre chevelu devrait briller initialement vers la 9e magnitude pour progressivement s'affaiblir et franchir la barre de la 10e magnitude fin décembre. Son évolution entre la Girafe et la Petite Ourse en fera une cible observable toute la nuit. Quant aux étoiles filantes, l'essai le plus important de ces prochains mois sera celui des Géménides, dont le maximum se produira la nuit du 13 au 14/12. Les **Géménides** sont habituellement assez brillantes et nombreuses, de l'ordre d'une étoile filante visible par minute. De plus, la Lune ne constituera qu'une gêne mineure en toute fin de nuit. Un autre essaim important, les Quadrantides (ou Bootides), prendra lieu début janvier, mais la Lune presque pleine nous privera du spectacle.



OCCULTATIONS DES HYADES ET D'ALDÉBARAN



Depuis 2015 et pour encore presque un an, Aldébaran, étoile principale du Taureau, fait l'objet d'une série d'occultations par la Lune. Cette géante rouge est alignée avec la pointe sud d'un grand V formé par l'amas des Hyades, dont nombre d'étoiles se retrouvent elles aussi occultées. S'il peut être curieux de voir disparaître et réapparaître ces dernières en série, les occultations d'Aldébaran revêtent un intérêt scientifique. En effet, celle-ci arbore un diamètre apparent de 0,02", l'un des plus grands parmi les étoiles autres que le Soleil. Le marché de l'astronomie amateur compte désormais des caméras vidéo assez rapides pour mesurer le temps qu'il lui faut pour s'immerger derrière la Lune ou en émerger et ainsi en retrouver le diamètre. Notre club est lui-même équipé pour une telle expérience, alors avis aux amateurs ! Le tableau suivant résume les rencontres entre notre satellite et les étoiles concernées. Notez que les occultations de la nuit du 30 au 31/10 commenceront dans un ciel relativement sombre, mais pas tout à fait noir. Pire, l'immersion d'Aldébaran du 23/02 aura lieu en plein jour, et l'émergence, seulement 25 min après le coucher du Soleil.

Nuit	Phase lunaire	Etoile	Heure et hauteur de l'immersion	Heure et hauteur de l'émergence
05-06 nov.	PL + 1 jour	Hyadum I	19h47m36s - 9°	20h36m18s - 18°
		75 Tau	23h39m18s - 48°	00h49m48s - 57°
30-31 nov.	PL + 1 jour	Hyadum I	18h02m00s - 28°	18h50m18s - 37°
		Aldébaran	02h40m42s - 32°	02h54m24s - 30°
23-24 fév.	PQ	Aldébaran	-	18h36m48s - 61°

Occultations d'Aldébaran et des Hyades à l'observatoire du CALA. Ces éphémérides prennent leur source sur CalSky et sont fournies avec une précision de 6s.

PASSAGE EXPRESS DE PHAETON

En plus d'être spectaculaire, l'essaim des Géminides que je mentionnais un peu plus haut a une particularité unique : sa source, identifiée en 1983, n'est pas une comète mais un astéroïde dit «cométaire». Cet objet, (3200) Phaeton (ou Phaethon en anglais), se comporte le plus souvent comme un astéroïde, mais son orbite très excentrique et son éjection occasionnelle de poussières, au plus près du Soleil, évoquent une nature cométaire. Bref, il s'agit là d'une vraie curiosité scientifique... Le rocher de 5 km nous rendra visite mi-décembre en passant à moins de 0,07 unité astronomique de nous la nuit du 16 au 17/12.

A cette occasion, les astronomes professionnels pointeront leurs radiotélescopes pour en appréhender les contours. En tant qu'amateurs, nous pourrons assurer un suivi photométrique sur quelques nuits. Un bémol néanmoins : si la cible parviendra à faire mieux que la magnitude 11, sa vitesse de défilement dépassera 0,6"/s, pouvant compliquer la tâche. Le tableau ci-joint aidera peut-être les photométristes à préparer leurs manipulations. A noter qu'en principe, Phaeton passera trop loin de l'orbite terrestre pour que son éventuel largage de débris puisse provoquer des tempêtes de Géminides ces prochaines années.

Nuit	Heure min	Heure max	Mag.	Vitesse ("/s)	Phase (°)
08-09 déc.	19h30	06h15	11,9	0,12	20
09-10 déc.	19h15	06h15	11,7	0,15	19
10-11 déc.	18h45	06h15	11,4	0,18	19
11-12 déc.	18h45	06h00	11,1	0,23	21
12-13 déc.	18h45	05h15	10,9	0,30	24
13-14 déc.	18h45	04h15	10,8	0,39	30
14-15 déc.	18h45	03h15	10,7	0,50	39
15-16 déc.	18h45	01h45	10,8	0,60	51
16-17 déc.	18h45	00h15	11,1	0,64	65
17-18 déc.	18h45	23h00	11,6	0,60	79

Visibilité de Phaeton pour ses 10 nuits d'éclat supérieur à la magnitude 12 et sa trajectoire dans le ciel.



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 !

Luc JAMET



Pensez à envoyer vos articles et images pour le prochain numéro : ngc@cala.asso.fr