



NGC69

Nouvelle Gazette du Club - N° 110 - Juin 2016

ESPRESSO

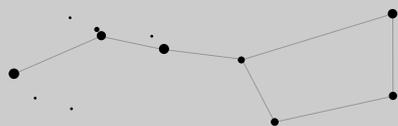
A la recherche des exo-Terres

Stellarium

Apprenez le ciel même par mauvais temps

La mise au point

Comment bien réussir vos images du ciel profond



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
Le cala en images	6
Découverte.....	8
Connaître le ciel et progresser en astro sans sortir de chez soi (ou presque!)	
Culture	12
Le plus grand radiotélescope du monde en 1971...	
Galerie photos	14
Sciences	16
Espresso, what else ?	
Technique	20
La MAP en imagerie du ciel profond	
Éphémérides.....	24
Voyage	28
Il était une fois... un observatoire	

En couverture

Observatoire de Haute Provence - Christophe GILLIER

Durant le camp à l'OHP et à l'occasion d'une rare éclaircie, Christophe a photographié la coupole du télescope de 1,2m avec le village de Forcalquier en arrière plan.



Le CALA peut être fier des différentes activités menées tout au long de cette année scolaire. Les ateliers théoriques et pratiques proposés aux adultes ont été suivis par de très nombreux adhérents. Les activités et WE jeunes et enfants ont également fait le plein bien souvent. Notre traditionnel Star Party à l'OHP s'est déroulé à guichet fermé, malgré une météo capricieuse. Nos manifestations publiques ont été des succès avec la nuit de l'Equinoxe au théâtre romain de Fourvière et nos actions pour la nuit des musées pour lesquelles nous avons touché un très large public notamment à Confluence avec des milliers de visiteurs émerveillés! Notre participation à l'animation de Festiplanète dans le Beaujolais a également été couronnée de succès. Notre cycle de conférences a été victime de son succès, même avec deux amphithéâtres, nous avons refusé du public. Toutes ces réussites, c'est à vous tous que nous le devons, chacun à sa façon et quel que soit votre niveau, le CALA vous dit un grand merci, mais le CALA c'est nous, c'est vous!

Pour clore cette année scolaire, il reste deux événements, les JPO (Journée Portes Ouvertes de l'Observatoire de Lyon) à Saint Genis Laval que nous co-animerons avec les autres clubs de la région et notre non moins célèbre Barbecue à notre observatoire qui permet à toutes et à tous de venir accompagné de membres de sa famille ou d'amis...

A bientôt autour d'un télescope ou d'une brochette!



Jean-Paul ROUX
Secrétaire

Visite du télescope de 1,93m à l'OHP.



Programmation CALA

Portes ouvertes à l'Observatoire de Lyon

Samedi 25 et dimanche 26 juin - Saint Genis-Laval

L'Observatoire de Lyon ouvre ses portes les 25 et 26 juin prochains sur son site historique de Saint Genis-Laval. Le CALA, le Planétarium de Vaulx en Velin, Météo France, Planète Sciences Rhône et les clubs d'astronomie de la région s'associent à l'événement pour partager notre passion commune, le temps d'un week-end au cœur d'un site exceptionnel. Au programme : des ateliers pour petits (à partir de 3 ans !) et grands, des visites guidées, des pièces de théâtre, des observations bien sûr et des conférences jusque tard dans la soirée. Pour n'en citer que quelques unes, « Du Big Bang à la soupe de maman » par Philippe Prugniel, « A la découverte de Pluton et de Charon » par Pierre Thomas, « Le cabinet de curiosités astronomiques » par Guillaume Mahler ou encore, pour ceux qui auraient trouvé portes closes au Musée des Confluences : « Les mirages cosmiques, des télescopes naturels » par Johan Richard. Alors n'hésitez pas à nous rejoindre à la fête ! Programmation détaillée ici :

<http://observatoire.univ-lyon1.fr/science-pour-tous/evenements/programme-des-portes-ouvertes-2016-832287>

BBQ à l'observatoire

Samedi 2 juillet - Observatoire du CALA

Comme chaque année pour fêter le début des vacances, le CALA organise son barbecue à l'observatoire. Nous vous donnons rendez-vous à partir de **15h00** pour un jeu en équipes et en plein air : « Astronarry », et à partir de **19h00** pour l'apéritif et la soirée astro-grillades, autour d'un barbecue tout beau tout neuf :o). Familles et amis sont les bienvenus et vous pouvez choisir de participer au jeu, à la soirée ou les deux ! L'organisation s'occupe du repas, contre (modeste) participation financière. Les inscriptions s'effectueront via le Doodle mis en ligne sur CALANET. Venez nombreux !

Cycle de conférences

La seconde édition du cycle de conférences du CALA, en partenariat avec le musée des Confluences débutera en octobre prochain. Devant le succès et l'affluence de la première édition, nous tentons de mettre en place cette année un mode de fonctionnement évitant à tous les adhérents du CALA de rester dehors faute de place dans les amphis ... La programmation du cycle est en cours d'élaboration. Nous saurons vous en dire plus sur les thèmes, les auteurs et les conditions d'accès très prochainement.



Nuits des Étoiles

Vendredi 5 et samedi 6 août
Vaulx-en-Velin

Le CALA apporte sa météorite, enfin sa pierre, à l'édifice de cette manifestation publique qui, à l'initiative de l'Association Française d'Astronomie, fête cette année son 26^e été ! Du 5 au 7 août, sur le thème « Au fil de l'eau, la recherche de la vie », plusieurs sites partout en France (ainsi qu'en Europe et en Afrique) donnent rendez-vous à tous les curieux des beautés du ciel. Le CALA quant à lui, posera ses instruments au Parc du Vallon (la Duchère – Lyon 9^e) le 5 août et au Parc François Mitterrand (Vaulx en Velin) le 6 août pour deux grandes soirées d'observation. Amateurs débutants ou éclairés, rejoignez-nous seuls, en famille ou entre amis, pour co-animer la soirée ou tout simplement en profiter.

Tout le programme des festivités sur le site de l'AFA :
<https://www.afastronomie.fr/les-nuits-des-etoiles>



Faites-vous des nœuds au cerveau

Fin des inscriptions au MOOC "Introduction à la physique quantique"

11 juillet

Pour ceux qui ne connaissent pas encore le principe, le MOOC (pour Massive Open Online Course) est une formation ouverte, gratuite et à distance (Internet) permettant à tous de se former sur un panel de sujets très diversifiés. Selon votre appétit, vous pouvez accéder à des formations certifiantes, obtenir une attestation de suivi ou « simplement » participer pour votre enrichissement personnel. Initiée par France Université Numérique, les cours sont dispensés selon les thématiques, par les universités, les ENS, Les Arts et Métiers, les Observatoires (Paris et Grenoble notamment), etc. Parmi les 39 thématiques disponibles, la science n'est pas en reste. Une occasion amusante de se remettre à niveau ou de s'immerger dans des univers inconnus, moyennant quelques heures d'assiduité par semaine.

Renseignements et inscriptions : <https://www.fun-mooc.fr/>

Sortez voir

"Explorez Mars"

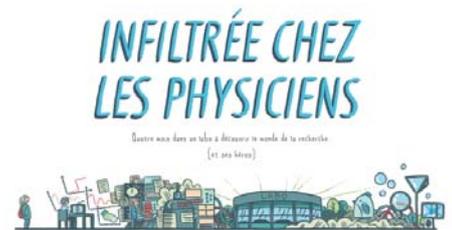
Jusqu'au 28 août 2016 - Palais de la découverte (Paris)

« Objet de fascination, d'observations, de questionnements, Mars est à présent le lieu d'une exploration sans pareille ». Si vous êtes de passage à Paris cet été, découvrez la « planète rouge » et rencontrez les robots qui s'y sont posés et dont certains roulent encore. Conçue et réalisée par la Cité de l'Espace de Toulouse, adaptée par l'équipe projet d'Universcience, cette exposition ludique et adaptée à tous est prolongée jusqu'au 28 août : profitez-en !

Rencontres du Ciel et de l'Espace

11, 12 et 13 novembre - Cité des Sciences et de l'Industrie (Paris)

Nous aurons le temps de communiquer plus en détail sur cette biennale incontournable, mais notez d'ores et déjà la date. Durant 3 jours, toute la communauté des astronomes de France et de Navarre se donne rendez-vous autour de stands, d'expositions, de tables rondes et d'ateliers divers et variés animés par des pros ou des amateurs, dont certains membres du CALA ! En fil rouge, les grands noms de l'astronomie et de l'astrophysique vous proposent des conférences plénières, avant la grande braderie de matériel astronomique. Une occasion unique de s'enrichir tout en cassant sa tirelire ! Le programme détaillé sera disponible courant juillet sur le site de l'AFA à l'adresse : <https://www.afastronomie.fr/rencontres-ciel-espace>.



"Infiltrée chez les physiciens"

Jusqu'au 31 août 2016 - Palais de la découverte (Paris)

En parallèle, une seconde exposition temporaire vous propose de partager l'expérience d'Héloïse Chochois (illustratrice) qui vécu quatre mois dans un laboratoire pour découvrir "de l'intérieur" le monde de la Physique. « Elle a partagé la vie des physiciens au quotidien, et chacune de ses expériences lui a inspiré un petit récit graphique, où elle raconte l'univers de la recherche fondamentale. Ces récits drôles et attachants font l'objet de cette exposition ». Vous découvrirez la vie d'un doctorant jusqu'au jour de sa soutenance, les nuits blanches d'une chercheuse dans un Synchrotron, la physique des ultra-basses températures et ses bizarreries quantiques et même les surprises des chercheurs quand ils rencontrent le grand public ! A voir au Palais ou à découvrir en BD sur le site : www.chezlesphysiciens.fr

Programmation complète du Palais de la Découverte, horaires et tarifs sur le site :

<http://www.palais-decouverte.fr/fr/accueil/>

Sophie COMBE





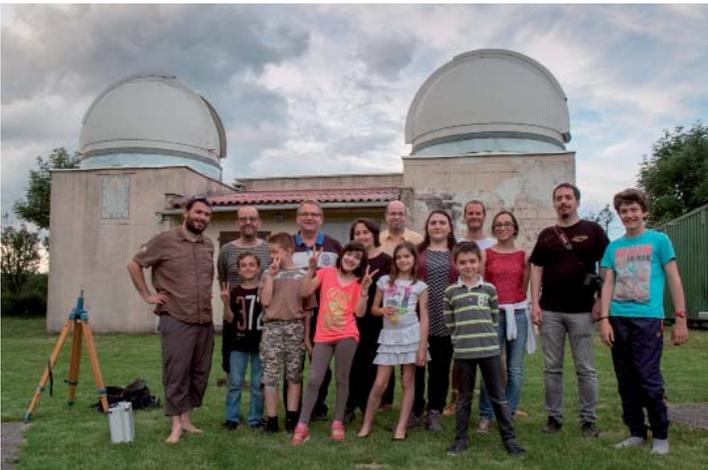
Franc succès pour le cycle de conférences organisé au musée des Confluences. La plupart des conférences ont rempli les deux amphithéâtres (avec projection télévisée dans le plus petit des deux) ce qui fait environ 350 entrées par conférence !

Début avril, le grand chantier annuel de l'observatoire a eu lieu. Beaucoup de rangements, de tris et de nettoyages ont permis de rendre notre observatoire plus agréable, libérant ainsi des espaces précieux pour le rangement et la circulation.





Comme tous les ans, le CALA a organisé son camp à l'Observatoire de Haute Provence. Malheureusement, cette année a été l'une des pires sur le plan de la météo ne laissant quasiment aucune place aux observations. Heureusement la bonne humeur générale a su rester au sec !



Une nouvelle fois les camps jeunes et les cours pratiques adultes se sont déroulés à l'observatoire avec réussite. Les adultes ont pu valider une première, voir une deuxième étoile à l'issue des cours. Bravo à tous !



Il n'y en a pas eu que pour l'observatoire. Au siège du club aussi il s'est passé beaucoup de choses avec divers rencontres telles que les Samedi de la Pleine Lune ou les ateliers techniques.



CONNAÎTRE LE CIEL ET PROGRESSER EN ASTRO SANS SORTIR DE CHEZ SOI (ou presque!)

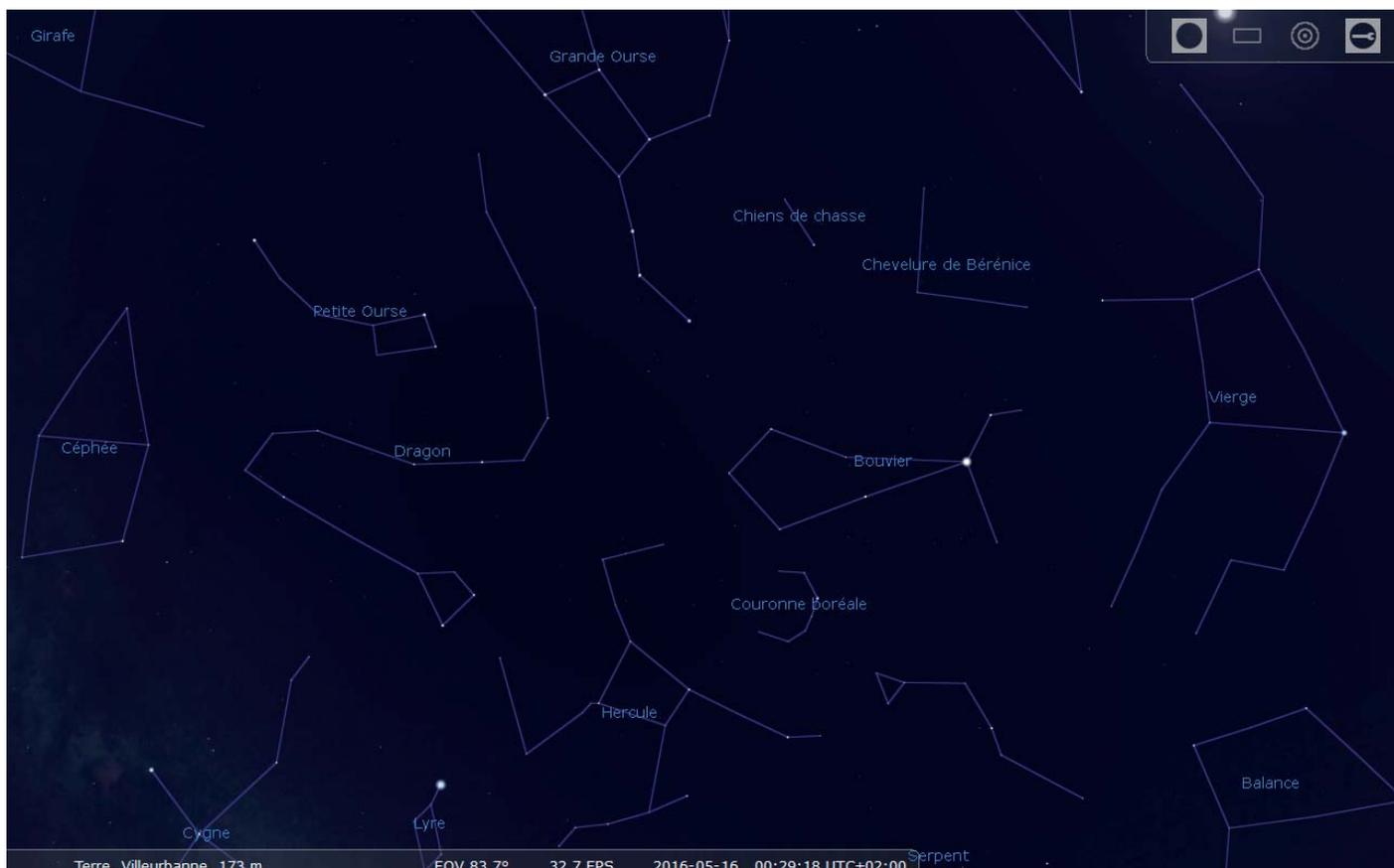
Je redoute d'aborder en introduction un sujet qui fâche (très d'actualité avec l'OHP 2016), mais pour évoquer le premier obstacle que rencontre l'astronome amateur, j'y suis malheureusement bien contraint. Cet obstacle, vous l'aurez deviné, c'est la météo!

En effet, il suffit de prévisions un peu tendancieuses et une petite dose de pessimisme pour mettre à mal notre motivation et décider de re-programmer alors notre observation à une prochaine échéance. Parfois même,

le moindre petit nuage qui pointe le bout de son nez à l'horizon paraît une excuse tout à fait raisonnable pour remettre la séance d'observation au lendemain. Et si cela ne suffit pas, tout reste de volonté se trouve balayé par la simple perspective – toujours probable - de manipuler, pour rien, du matériel qui pèse un âne mort.

Je me connais bien, toutes les excuses sont bonnes pour annuler la sortie. Pourtant, je suis bien motivé pour apprendre le ciel et découvrir ses mystères.

Avec le logiciel Stellarium, on peut simuler l'aspect du ciel en temps réel et afficher les constellations. Un bon moyen de s'entraîner à les reconnaître quand il ne fait pas beau dehors.



De haut en bas, en partant de l'étoile Dubhe (l'étoile la plus brillante de la Grande Ourse) on peut repérer quelques astérismes (groupes d'étoiles formant en apparence des figures singulières) permettant de se guider doucement vers sa cible (ici le duo de galaxies M81 et M82)

C'est pourquoi, pour arriver à mon but, il m'a fallu rapidement trouver une autre solution, cette fois indépendante des aléas météorologiques. L'observation virtuelle m'a paru une alternative plutôt viable : plus d'excuses cette fois. Je n'ai plus à attendre (sans mauvais jeu de mots) que les astres soient alignés pour aller observer et apprendre. C'est dans cette démarche que j'ai commencé à voyager dans Stellarium.

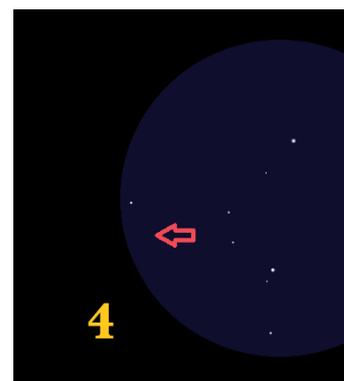
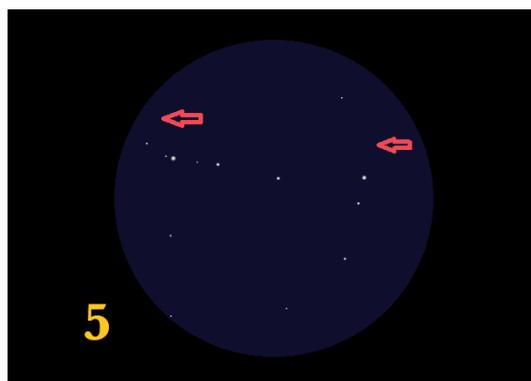
La recette est simple : il s'agit de retenir le "chemin" d'étoiles en étoiles pour trouver les objets à observer, de manière à pouvoir le faire directement à l'oculaire, à partir d'une étoile visible à l'oeil nu et pointable facilement. J'apprends au chaud à la maison, jour après jour et petit à petit, transférant progressivement ces nouvelles connaissances en réelles compétences sur le terrain lorsque la météo le permet et... ça marche! Non seulement les progrès sont rapides, ce qui est très gratifiant et encourageant, mais aussi je suis encore plus motivé pour les sorties. Cerise sur le gâteau, je m'offre le luxe de ne pas préparer mes soirées en avance car finalement, je reste en phase avec les éphémérides et je ne manque jamais d'idées quant aux objets à observer.

Bien sûr, j'ai commencé par étapes. Tout d'abord, je me suis naturellement concentré sur l'apprentissage des constellations. En effet, tout comme en géographie où il apparaît logique d'apprendre à situer d'abord les pays et ensuite leurs capitales, il en est de même pour l'astronomie d'observation. Ce n'est que progressivement, une fois les constellations maîtrisées, que j'ai incorporé les objets Messier. Il faut savoir que lorsque j'ai débuté au sein du CALA en septembre dernier, je ne savais pas situer l'étoile Polaire et je confondais la casserole de la Grande Ourse avec le carré de Pégase (sisi!) A ce jour, sur le terrain, je reconnais les constellations et je suis capable de pointer et d'identifier une quarantaine d'objets Messier. Bref, en quelques mois seulement, il s'en est passé des choses!

Je présenterai dans la suite de cet article la méthode que j'utilise, à travers un cas pratique. Bien sûr, vous verrez que parfois je peux aller loin dans ma folie car souvent il n'est même pas nécessaire de connaître le chemin exact pour trouver l'objet. En effet, un simple pointage dans la bonne zone et un choix d'oculaire adapté suffit simplement à trouver directement l'objet sans se prendre la tête...

Cela dit, j'ai pris goût à chercher mon chemin parmi les étoiles. Je prends autant de plaisir à observer l'objet qu'à le trouver. L'expérience est très ludique. Il s'agit en quelque sorte d'une version (un peu extrême, certes) du marathon de Messier... mais sans cartes ni atlas. Cette méthode, poussée à l'extrême, peut paraître un tantinet barbare voire masochiste pour certains. Cependant, elle est parfaitement adaptable en fonction des souhaits et objectifs de chacun.





Aussi, je vous conseille de commencer par les constellations à l'Est. Tant pour celles qui disparaissent déjà sous l'horizon à l'Ouest, elles deviendront dans les prochains jours complètement invisibles depuis votre lieu d'observation. Manquant alors de pratique, vous les oublieriez bien vite. Pas d'inquiétude, vous les reverrez de toute façon dans quelques semaines/mois. En revanche, celles qui apparaissent à l'Est vont rester longtemps dans la voûte céleste et vous aurez le temps de les "réviser" sur une longue période. N'allez pas trop vite en besogne, n'essayez pas de les apprendre toutes d'un coup car vous en oublieriez les 3/4. La clé du succès est de passer régulièrement du virtuel au réel, et de transférer vos acquis. Ce n'est que lorsque vous identifierez les constellations sur le terrain que vous commencerez réellement à bien les assimiler.

Les objets Messier

C'est là que les choses se compliquent, mais où cela devient aussi très amusant. Plutôt que de me perdre dans des explications alambiquées, je propose un cas pratique. Vous comprendrez mieux comment je procède.

La méthode en quelques mots : Apprentissage des constellations - Savoir nommer et situer avec précision les objets du ciel profond - Pas de mise en station - Pas de système Goto - Sans cartes ni atlas - 100% gratuit - Peu chronophage (séances de 10 à 15 mn, 3 à 4 fois par semaine) - Indépendance vis à vis des conditions météo et du lieu d'observation.

Les constellations

La première chose à apprendre: les constellations. Gardez-vous bien de vous exercer avec le nom de ces dernières sous les yeux, non, ce serait bien trop facile et vous n'apprendriez pas grand chose au final. Essayez d'en retenir 2 ou 3, puis baladez-vous dans la voûte céleste (perdez le Nord...!) puis, revenez sur vos pas et essayez de deviner. Ensuite, vérifiez et testez-vous en vous autorisant cette fois l'affichage des constellations (bouton en bas à gauche dans Stellarium). Amusez-vous à vous faire vos propres moyens mnémotechniques. Réviser vos constellations avant d'en apprendre de nouvelles.

Le choix du réglage du simulateur devient important, il s'agit de coller au plus près de la réalité, à savoir de votre propre télescope. Choisissez votre oculaire de manière adéquate en fonction du matériel à votre disposition. La règle : ne grossissez pas plus de 30x ou 40x, et/ou faites en sorte d'avoir un champ de vision réel d'environ 1°, voire 1,5° (grosso modo, vous devez pouvoir rentrer 2 ou 3 pleines lunes dans l'oculaire). Nul besoin de faire des calculs savants et de fins réglages dans Stellarium. Vous pouvez très bien le faire de manière empirique. Le but étant que ce que vous voyez dans la simulation de stellarium soit relativement fidèle à ce que vous pouvez observer à l'oculaire de votre propre télescope. Les images "oculaires" que vous voyez dans cet article sont une simulation sous Stellarium de mon 114/900, équipé d'un oculaire RKE de 28mm.

Tout est prêt? Allons-y! Le but est de trouver M81 et M82, dans la constellation de la grande Ourse. Nous partons de Dubhe, l'étoile la plus brillante de la constellation. Il s'agit de mon tout premier chemin,

donc il n'est pas forcément optimal (le démarrage est un peu difficile dans la réalité, ensuite ça va tout seul). Ceci dit, avec un peu de pratique (dans la réalité), il fonctionne très bien.

J'ai d'abord fait un premier plan dans ma tête, en me baladant dans Stellarium pour trouver le meilleur chemin possible. Il s'agit de trouver des points de repère amusants et faciles à retenir, se fabriquer ses propres constellations et de faire travailler l'imagination. Dernier conseil: si vous pouvez, ne dépassez pas la magnitude 7,5 pour vos étoiles repères dans l'oculaire, essayez de trouver toujours les plus brillantes. Parfois, un ensemble d'étoiles de mag 9-10 fait un dessin très singulier donc facilement reconnaissable, mais reprenez vous car dans la réalité, il y a de fortes chances que vous passiez à côté si les conditions d'observations sont mauvaises! Enfin, pour démarrer du bon pied, il n'est pas rare que les étoiles de référence soient accompagnées d'une deuxième à proximité. Je me sers de ce couple d'étoiles pour savoir dans quelle direction partir, avec un code semblable à celui utilisé dans la navigation aérienne. Ainsi, je considère que la

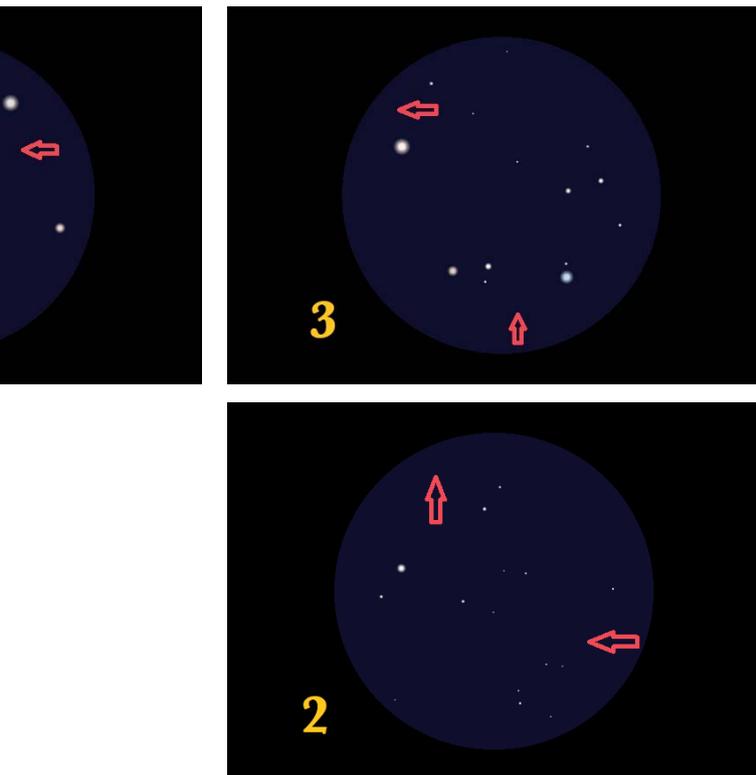
(vous remarquerez que les directions entre la vue "jumelles" et "oculaires" sont, comme dans la réalité, inversées)

Je pratique de la sorte pour les autres objets Messier. La plupart des parcours sont beaucoup plus simples et moins longs. Mais la technique fonctionne, et c'est un réel plaisir de voir que ça marche "en vrai"! Aussi, vous développerez une certaine efficacité avec l'habitude (il m'arrive maintenant de trouver un nouvel objet au premier essai sur le terrain).

Voilà donc l'essentiel. Il s'agissait dans ce premier article, de vous faire part de cette méthode développée à partir de mes premières expériences en tant qu'astronome débutant et que je trouve vraiment très efficace. Ces dernières font écho à mon parcours depuis mon arrivée au sein du CALA en septembre dernier jusqu'à aujourd'hui. J'espère que la méthode présentée ici trouvera un intérêt auprès de certaines personnes, notamment auprès des débutants comme moi, qui désirent progresser rapidement dans l'astronomie dite d'observation. Dans des prochains articles et de façon régulière et si cela intéresse, je pourrais proposer d'apprendre, à l'instar de M81 et M82, à situer d'autres objets du ciel profond.



Bertrand GUEGAN



Simulation de la recherche du duo de galaxies M81 et M82 avec Stellarium. Ici, le logiciel permet de simuler la vision qu'aurait un observateur équipé d'un télescope 114/900mm muni d'un oculaire de 28mm. Les flèches rouges indiquent les sens de déplacement à effectuer d'un astérisme à l'autre en partant de l'étoile Dubhe.

seconde étoile marque toujours 12 heures. Voici ce que cela donne : **1-** Premières cibles à 7h. **2-** Chevron 1^{ère} classe, parallélogramme, petits "tie fighters". **3-** Grands tie fighters. **4-** Sommet de la montagne. **5-** La flèche. **6-** L'os du chien. **7-** Le collier de perles. **8-** Vous êtes arrivés!

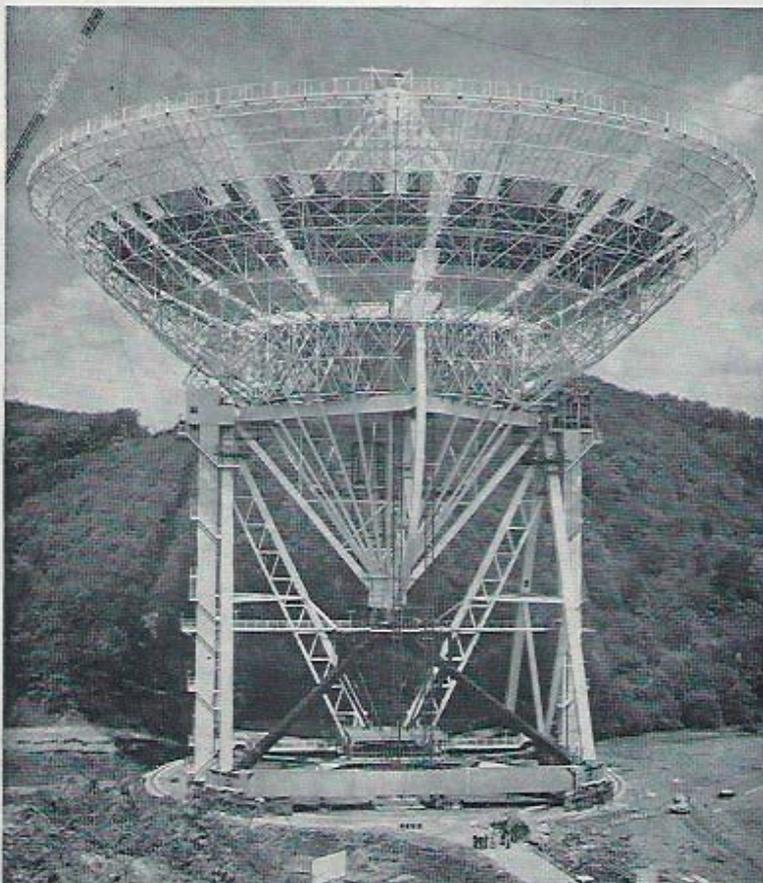
Le plus grand radiotélescope du monde En 1971...

Inco Nickel

Actualités techniques publiées par
INTERNATIONAL NICKEL

REVUE DU NICKEL
Avril 1971 - N° 30

Le plus grand télescope du monde mesure 100 m de diamètre et possède 3,4 tonnes de grilles en acier inoxydable au nickel. Photo Krupp-MAN



Un radio-télescope géant 3,4 tonnes de grilles en acier inoxydable au nickel

Un radio-télescope géant orientable, le plus grand du monde, a été récemment installé à Effelsberg (Allemagne fédérale), à l'Institut de Radio-Astronomie Max Planck. Ce télescope possède un réflecteur parabolique de 100 m de diamètre, constitué par 2 400 pétales rhomboidales, dont le montage est flexible afin d'atteindre une plus grande précision. La tolérance parabolique moyenne de la flèche pour chaque pétale est de 0,3 mm. La couronne extérieure de 20 m se compose de 672 éléments de grillage en fil d'acier inoxydable au nickel AISI 316 L (hypertrempe), afin de réduire au maximum la corrosion et l'entretien. Les fils de 0,8 mm de diamètre sont tissés en mailles de 3x8 mm et de 6x6 mm, et améliorent considérablement les propriétés aérodynamiques de la structure. Simultanément, la grande résistance du métal permet un allègement sensible et une réduction des forces de traînée dues au vent. La quantité totale de fils utilisés pour la couronne extérieure a été de 3,4 tonnes.

Le télescope fonctionne sous le contrôle d'un ordinateur, et a une portée de 12 milliards d'années-lumière, avec une nette augmentation dans la gamme de la longueur d'onde de 2 à 10 cm qui est au moins 10 fois plus grande que celle de tous les radio-télescopes installés auparavant. Sa réalisation fut assurée par la société Fried Krupp GmbH Maschinen und Stahlbau Rheinhausen, Rheinhausen (Allemagne fédérale), et de la société Maschinen-Fabrik Augsburg-Nürnberg AG (MAN) de Gustavsburg, et il est prévu qu'il entrera en fonction au printemps de cette année.



Le *Five-hundred-meter Aperture Spherical radio Telescope* (FAST) en construction en Chine deviendra le plus grand radio télescope du monde fin 2016. Il fera alors 500m de diamètre et sera trois fois plus sensible qu'Arecibo.

Au cours d'une tentative de rangement de documents divers accumulés depuis mes débuts en recherche, j'ai découvert cette revue éditée par International Nickel. Si je l'ai conservée ce n'était pas pour un intérêt pour l'astronomie mais plutôt pour le nickel pour ses applications en métallurgie et en chimie.

Avec le CALA j'ai découvert l'immensité des techniques utilisées en astronomie en particulier les spectroscopies outils indispensables comme l'a bien montré le cycle de conférences de cette saison.

Ce radiotélescope a été installé Effelsberg (à l'époque Allemagne fédérale) à l'institut de Radio – Astronomie Max Planck. Son réflecteur parabolique a un diamètre de 100 m et utilise 3,4 tonnes de grilles en acier inoxydable au nickel. Il aurait une portée de 12 milliard d'années – lumières et analyse les longueur d'onde de 2 à 10cm. Le plus grand radiotélescope fixe d'un diamètre de 500 m est en construction en Chine et devrait devancer celui de 305 m d'Arecibo (Puerto-Rico).



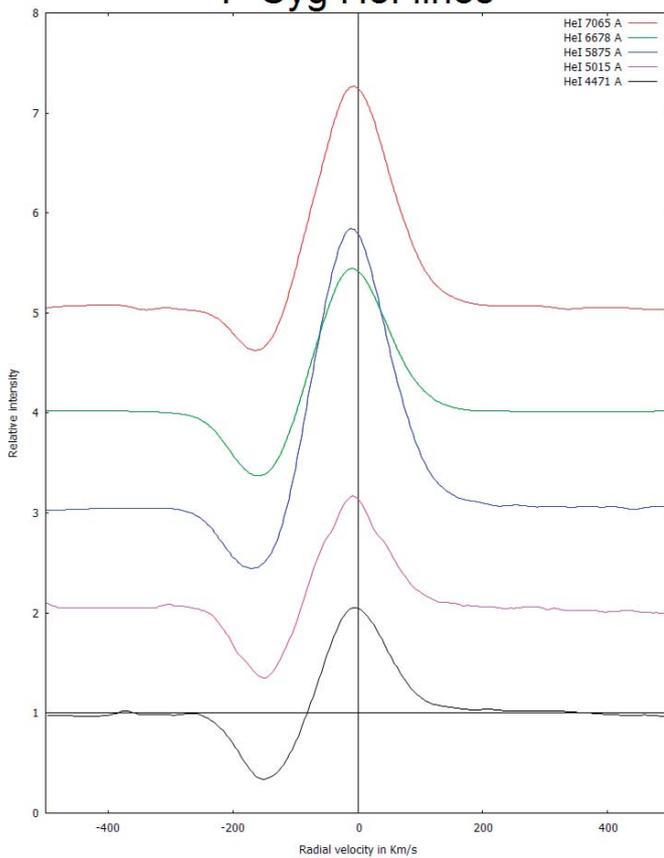
Le radiotélescope d'Arecibo (Puerto-Rico), d'un diamètre de 305m, est aujourd'hui le plus grand du monde.

Marcel ASTIER

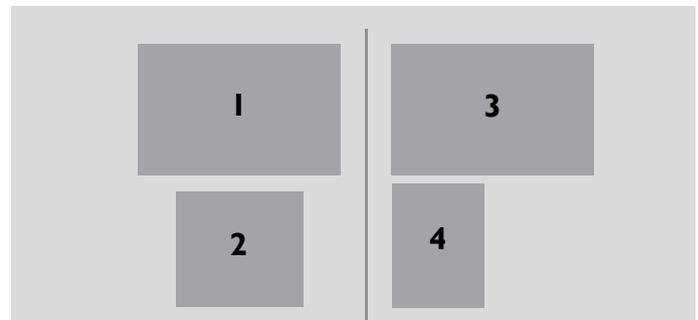
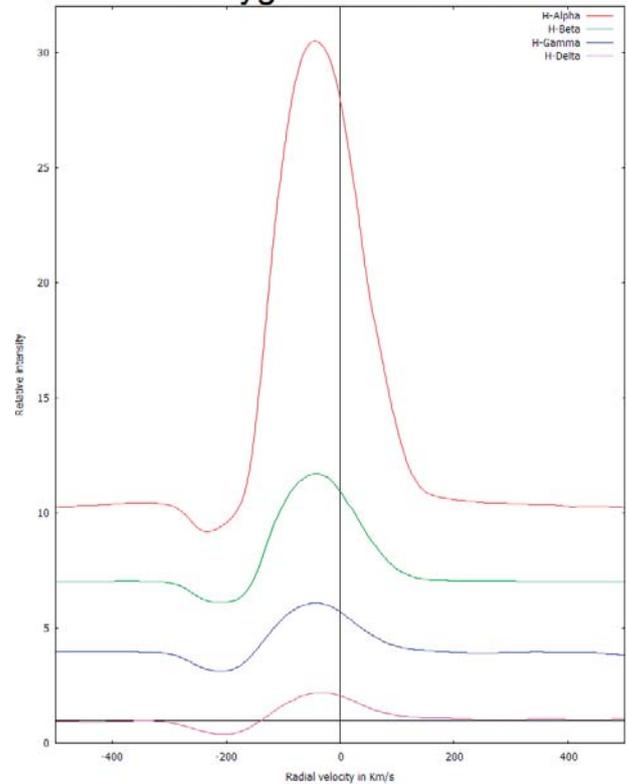




P Cyg Hel lines



P Cyg Balmer Lines



1. La Rosette (NGC2237) - Christian HENNES

La nébuleuse de la Rosette se situe dans la constellation de la Licorne. Située à environ 5000 al, elle abrite en son sein un amas d'étoiles (NGC2244). Photographié ici avec une lunette William Optics FLT132 munie d'une caméra SBIG STL11000 et d'un filtre H-alpha, Christian a cumulé près de 4h de poses pour dévoiler ce trésor du ciel de printemps.

2. Premier quartier du 12 mai- Dominique MACHU

Cette année 2016 ne gâte pas les astronomes sur le plan de la météo. Pour preuve, l'une des très rares photos prises entre les nuages durant le camp à l'OHP est cette belle photo du premier quartier de Lune. Dominique a utilisé une reflex Canon EOS 40D au foyer d'un C6 avec un temps de pose de 1/4s à 800 ISO.

3. Vents solaires...extra-solaires - Olivier GARDE

A l'aide de son nouveau spectrographe ESP (avec une résolution R=30000), Olivier a observé l'étoile P Cyg. Les spectres présentés ici montrent les raies de l'Helium I ainsi que les raies de l'Hydrogène (dans la série de Balmer). L'aspect inhabituel des ces spectres est du au fait que pour chacun des deux éléments les raies spectrales ont été isolées et superposées pour faciliter leur observation. Grâce à ça, Olivier a pu mesurer la vitesse des vents solaires de cette étoile : environ 181 km/s !

4. La maison de Charles - Olivier THIZY

Si vous allez vous promener du côté de la Lorraine, vers Badonviller, arrêtez-vous quelques instants pour voir la maison où est né Charles MESSIER. Grand astronome, découvreur de beaucoup de comètes, il est aujourd'hui surtout connu pour son célèbre catalogue recensant 110 objet "diffus" du ciel profond.



Espresso, what else ?

Lors des dernières rencontres Pro/Am WETAL 2015 qui se sont déroulées à Giron dans l'Ain au mois de novembre 2015, nous avons eu une conférence sur le futur spectro ESPRESSO par Francesco PEPE, le concepteur de ce spectro hors norme, véritable chasseur d'exo-Terre. A ce jour, le spectrographe le plus performant en terme de recherche d'exoplanète est le spectro HARPS dont il existe deux exemplaires; l'un est installé sur le télescope de 3,60m à La Silla au Chili, le second sur le télescope de 3,58m de l'observatoire au Roque de los Muchachos sur les îles Canaries. HARPS a trouvé à ce jour plusieurs centaines d'exoplanètes avec une précision de l'ordre de 1m/s.

Je rappelle ici brièvement le principe de découverte d'une exoplanète en spectroscopie : une planète qui est en orbite autour de son étoile induit une perturbation de la position de l'étoile au cours de la révolution de la planète. Le couple planète/étoile a son centre de masse qui n'est pas situé exactement au centre de l'étoile même si la masse de celle-ci est très largement prépondérante devant celle de la planète. Mais ce léger décalage, très faible, fait que l'étoile tourne autour de ce centre de masse et donc n'est pas immobile. On détecte alors non pas la planète elle-même, mais les perturbations qu'elle engendre sur son étoile avec des variations de l'ordre de 30 à 50m/s pour les plus grosses exoplanètes découvertes à ce jour. Dans ce cas, la planète est plutôt une géante gazeuse comme Jupiter, voir encore plus grosse. Un spectrographe permet de mesurer la vitesse de déplacement de l'étoile par rapport au centre de masse du système en utilisant l'effet Doppler-Fizeau. Cet effet est facilement observable dans le domaine des ondes sonores avec la classique sirène d'un véhicule de pompier en mouvement qui passe devant un observateur fixe; la fréquence de la sirène varie de l'aigu au grave en fonction du rapprochement ou de l'éloignement du véhicule par rapport à l'observateur. On retrouve donc le même phénomène dans le cas de la lumière où le décalage d'une raie spectrale dans le bleu traduit le rapprochement d'un objet tandis qu'un décalage dans le rouge du spectre, l'éloignement de cet objet.



Arrivée à l'observatoire de Genève juste à temps pour le déjeuner en compagnie de quelques astronomes de l'observatoire.

A ce jour, on a découvert plus de 2000 exoplanètes avec une précision de l'ordre du mètre par seconde en terme de vitesse radiale de l'étoile (HARPS) ce qui permet de détecter les plus grosses planètes par contre les plus petites ne sont pas détectées car la précision de mesure n'est pas assez grande. Par exemple si l'on veut détecter par cette méthode la présence de la Terre autour du Soleil (la Terre qui induit une vitesse radiale du Soleil de 9 cm/s), il faut pouvoir disposer d'un spectrographe 10 fois plus résolvant que HARPS. C'est le but de la construction d'ESPRESSO qui va permettre de détecter des vitesses de l'ordre de 10cm/s voir moins. Le but de ce spectro est donc de trouver des exo-terres, donc des planètes proches en masse de la nôtre.



Francesco PEPE expliquant les différences entre HARPS et ESPRESSO.

Le projet est né d'un consortium de plusieurs pays (Italie, Portugal, Espagne, Suisse) et de l'ESO (Europ Southern Observatory) avec comme chef de projet, Francesco PEPE qui n'en est pas à son premier instrument spectroscopique pour avoir déjà conçu HARPS et d'autres encore.

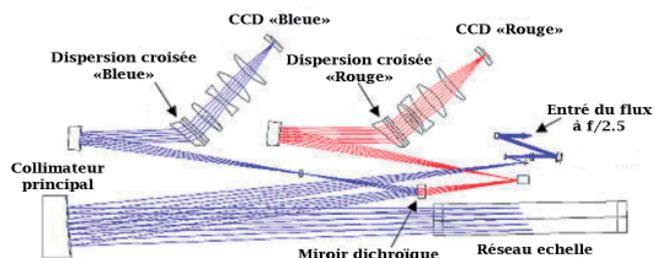
Lors du WETAL Pro/Am 2015, Francesco PEPE nous avait invité à venir voir le spectro en construction à l'observatoire de Genève et nous avons donc passé une après-midi entière dans le hall d'assemblage à l'observatoire de Genève (un grand merci à Alexandre SANTERNE qui a permis et organisé cette rencontre).

Olivier THIZY, Thierry LEMOULT, François COCHARD et Francesco PEPE dans le hall d'assemblage du spectro.



Ce spectrographe est un spectro de type échelle, c'est à dire que le spectre est enregistré sur le capteur d'une caméra CCD ligne par ligne, comme pour la lecture d'un livre, de haut en bas et de gauche à droite ce qui permet d'occuper toute la surface du capteur.

Il est conçu pour fonctionner avec un ou quatre télescopes de 8,20m de diamètres (VLT au Chili). Dans le cas d'une utilisation avec les quatre télescopes, le flux de lumière de chaque télescope est combiné afin de créer virtuellement un télescope de 16m de diamètre. Il pourra travail-



Principe optique du spectrographe ESPRESSO.

ler avec 3 résolutions différentes en fonction du type de mesure qui sera envisagé :

- R=30000 pour la mesure des compositions chimiques des étoiles de galaxies proches.
- R=120000 pour la mesure à haute précision des vitesses radiales (10cm/s ou moins)
- R=220000 pour la mesure des variations des constantes physiques

La plage en longueur d'onde qui peut être analysée par ce spectro va du proche UV à 380nm au rouge profond à 686nm. Deux caméras CCD enregistreront les spectres pour chacune des parties bleue et rouge du spectre. Les capteurs sont des e2v de 92x92mm avec des pixels de 10 microns, soit presque une matrice de 10000x10000 pixels et 80 millions de pixels au total.

Pour atteindre cette précision, la fabrication de ce spectrographe a nécessité une multitude d'astuces technique et optique comme :

- La séparation du spectre en deux parties : l'une pour la partie « rouge » du spectre, l'autre pour la partie « bleue ». Cette séparation a été rendue nécessaire du fait que l'écart entre chaque ligne du spectre sur le capteur de la caméra ne pouvait pas être constant (trop espacé dans le rouge et trop rapproché dans le bleu). Avec une astuce optique, la séparation du spectre en deux parties permet de s'affranchir de ce problème et d'obtenir ainsi deux spectres dont les lignes sont espacées régulièrement ce qui permet d'intercaler entre chaque ligne la source de lumière pour l'étalonnage en longueur d'onde.

- Une régulation thermique au centième de degré : une variation de la température du spectro d'un degré Celsius engendre une erreur en vitesse radiale de l'ordre de 300m/s. Il est donc nécessaire de maintenir le spectrographe à une température la plus constante possible. Pour cela le spectrographe est enfermé dans une double enceinte : la première est climatisée à une température de 15 degrés, la seconde (qui est donc incluse dans la première) est régulée en température à l'aide de 4 sources de chaleur ventilées et contrôlées par un système de type PID.

L'enceinte "cuve" du spectro prêt à recevoir la partie optique . On aperçoit en arrière plan dans le prolongement de la cuve, le châssis du spectrographe en structure mécano/soudée et triangulée.



- La variation de la pression atmosphérique impacte également la mesure en vitesse radiale : 1mBar de variation, c'est 90m/s d'erreur. Le spectro est donc enfermé dans une cuve étanche ou l'on fait le vide (vide relatif de un milliardième de la pression atmosphérique).

- L'étalonnage en longueur d'onde se fait habituellement avec une lampe Thorium/Argon qui permet d'avoir un très grand nombre de raies en émission dont on connaît chaque longueur d'onde avec précision. Mais cette technique d'étalonnage n'est plus assez précise pour des vitesses de l'ordre de 10cm/s. Un système avec un peigne laser LFC (Laser Frequency Comb) a été mis en place ce qui permet également de s'affranchir des problèmes de variation de température et du vieillissement de la lampe dont la pression interne évolue au cours du temps et qui influe sur la position des raies spectrales.

- Et bien d'autres contraintes que je ne détaillerai pas ici comme l'utilisation de fibres optiques hexagonales et non par circulaires (pour une meilleure diffusion du flux de lumière), une calibration pour les flats via une source de lumière à 10000K (une ampoule classique halogène d'appartement n'est qu'à 3000K), un slicer à l'entrée du spectrographe, des lentilles à l'extrémité des fibres optiques permettant de réduire les pertes d'injections du flux de lumière, etc.

Tout le spectro sera assemblé et testé à l'observatoire de Genève dans une salle blanche, puis il sera démonté et expédié par avion au Chili.

ESPRESSO devrait être mis en place fin 2016, mais les contraintes liées à la fabrication de certains éléments du spectrographe ont contraint à repousser son installation sur le VLT pour l'année 2017.

Une fois monté et validé, il permettra d'aller encore plus loin dans les découvertes d'exoplanètes telluriques similaires à celles que l'on connaît dans notre système Solaire car la campagne de mesure se focalisera uniquement sur des étoiles de type Solaire.

Pour en savoir plus :

- La publication sur le projet ESPRESSO : <http://arxiv.org/pdf/1401.5918v1.pdf>
- Le site de l'ESO sur ESPRESSO : <https://www.eso.org/sci/facilities/develop/instruments/espesso.html>
- L'observatoire de Genève : <https://www.unige.ch/sciences/astro/fr/>
- D'autres détails sur le spectro : <https://astrobites.org/2014/11/28/espesso-a-scientific-pandoras-box/>



En-haut : armoire annexe des divers modules de calibration et de la régulation thermique du spectro. Le boîtier LDLS (boîtier bleu) contient la source de plasma issue d'un LASER pour faire les flats à 10 000K.

En-bas : la pompe à vide de l'enceinte cuve permettant d'avoir un vide à 1/1 000 000 mBar.

Olivier GARDE



La MAP en imagerie du ciel profond

La Mise Au Point (MAP) est l'une des opérations essentielles en astrophotographie. C'est une condition sine qua non pour obtenir une image avec du piqué, de belles étoiles fines, des objets contrastés et nets. Tout le monde sait ce qu'est la mise au point: c'est modifier la distance entre l'objectif et la surface du capteur afin de faire coïncider le plan image et la surface du capteur. On dit aussi qu'il faut placer le capteur au foyer de l'instrument. Dans tous les cas, la MAP consiste à positionner très précisément l'objectif et le capteur. En astronomie, nous utilisons essentiellement des systèmes de type Crayford avec des démultiplications par 10 afin d'avoir des mouvements très fins. La grande question est : avec quelle résolution ou précision doit-on ajuster cette distance pour assurer la meilleure mise au point possible. Je vais reprendre ici le très bon site de Thierry Legault (http://www.astrophoto.fr/focus_fr.html):

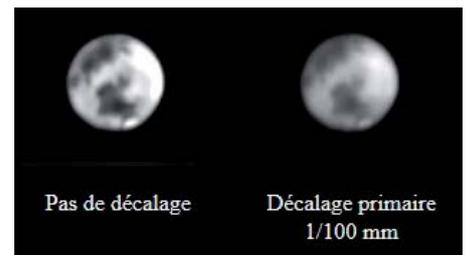
La focalisation est une des tâches les plus délicates en imagerie CCD. Rien ne sert d'avoir un instrument à l'optique parfaite si la focalisation est défectueuse... La tolérance de positionnement requise au foyer d'un télescope dépend de son rapport F/D résultant (R), de la longueur d'onde (l) et de la fraction de longueur d'onde (Dl) de différence de marche :

$$T = \pm 8 \times R^2 \times l \times Dl$$

Exemple : à 0,6 μm, au foyer d'un instrument à F/D 6, la tolérance de positionnement permettant d'obtenir une focalisation meilleure que 1/8 est de $8 \times 6^2 \times 0,0006 \times (1/8) = 0,02$ mm, soit ± 20 microns.

En résumé, le tableau ci-dessous donne la tolérance en millimètre pour une MAP optimale en fonction du rapport F/D. On constate que pour des rapports F/D très courants en imagerie du ciel profond, disons F/D=6 par exemple, la tolérance est de 20 microns !

Extrait du site de Thierry Legault, deux images de Mars avec un écart de mise au point de 10 microns pour une optique ouverte à 2.

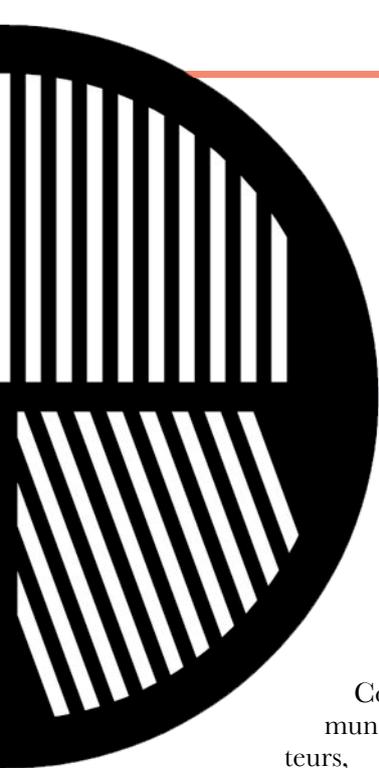


F/D	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	30
Tolérance ± mm	0.0025	0.005	0.01	0.015	0.02	0.04	0.06	0.09	0.13	0.24	0.54

Comment assurer l'ajustement de la longueur de l'optique avec 20 à 40 microns de « précision » ? Il faut un dispositif avec un jeu inférieur aux tolérances de la MAP, sans mouvements latéraux et stable dans le temps (une fois en place, il ne bouge plus) facile à ajuster en longueur. Mais ce n'est pas tout. Il faut aussi un moyen de mesure, une méthode pour déterminer si la position du système de focalisation est correcte.

Au foyer d'un instrument ouvert à F/D 6, la tolérance de mise au point est de ± 20 microns.

Il existe de multiples méthodes, la FWHM, les courbes en V, les masques de toutes sortes. Pour ma part, j'utilise le masque de Bahtinov : L'invention de Pavel Bahtinov est une amélioration du masque de Hartman. Le masque de Bahtinov est constitué d'un ensemble de fentes au lieu de 2 ou 3 trous de Hartman. En traversant les fentes, la lumière provenant d'une étoile va former une figure de diffraction composée d'une croix en X et d'un trait dans l'axe du X qui va se déplacer de part et d'autre du X en fonction de la mise au point. Lorsque le trait à l'intersection des branches du X, la mise au point est obtenue.



Exemple de masque de Bahtinov à placer devant l'objectif de votre instrument.

L'examen visuel ne permet qu'une appréciation qualitative, on ne connaît pas l'écart entre la distance mesurée et la distance optimale. Il faut mesurer l'erreur de MAP avec ces images.

Comme souvent dans la communauté des astronomes amateurs, quelques talentueux programmeurs ont conçu des logiciels gratuits pour répondre à ce besoin. Ici, on parle de « Bahtinov grabber » (Niels Noordhoek <http://www.njnoordhoek.com/?p=660>). C'est un logiciel qui va « scanner » l'image de la figure de Bahtinov et la traiter avec les données du système optique, focale, diamètre et taille du pixel. Le résultat est donné sous forme graphique et avec une estimation de l'erreur de MAP.

La seule contrainte d'utilisation est de produire une image la plus grande possible de l'étoile sur l'écran du PC d'acquisition. Il est possible de faire tourner le logiciel en temps réel, et donc, on peut ajuster la mise au point par petites touches jusqu'au seuil de tolérance.

Je conseille vivement l'usage d'un moteur d'entraînement du Crayford afin d'éviter de faire bouger l'instrumentation et surtout de pouvoir faire des modifications de mise au point quantifiées. L'ajustage peut prendre quelques minutes en fonction de la turbulence. Il existe des petits kits, chez Orion ou Robofocus, faciles à installer et pas trop coûteux.

Dans la pratique, il faut contrôler et modifier la MAP au cours de la nuit. En effet, les systèmes optiques sont tous plus ou moins sensibles aux variations de températures et en général se contractent avec la baisse de température en cours de nuit. Les variations de dimensions peuvent être de quelques dizaines de microns, voire plus pour des instruments de grande taille.



Exemple d'images d'étoiles vues au travers du masque, au milieu, la focalisation est dans la tolérance, de part et d'autres, la barre centrale est légèrement décalée à gauche ou à droite.



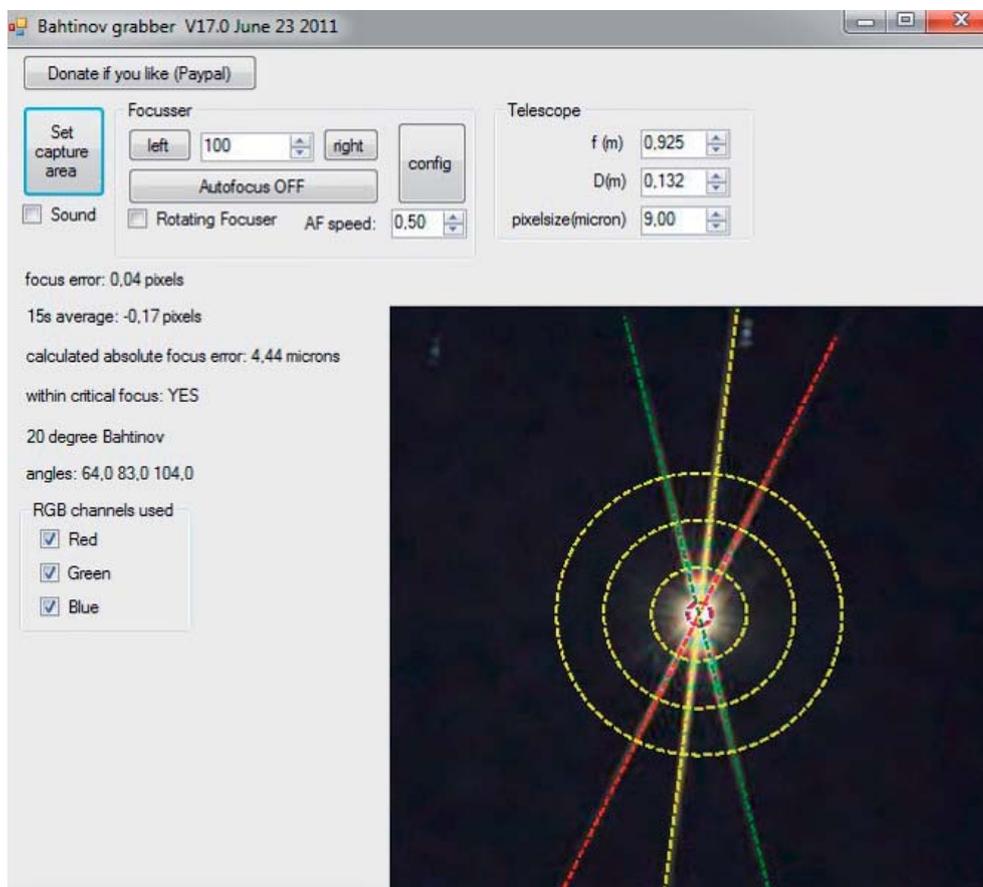
Système de mise au point motorisé installé sur une lunette William Optics FLT 132.

Certains automatisent complètement la procédure de MAP et la réalisent avant chaque nouvelle acquisition d'image. C'est assez contraignant et, bien sûr, ces procédures ne s'appuient pas sur le masque de Bathinov (ce serait compliqué de mettre et retirer le masque de manière automatique).

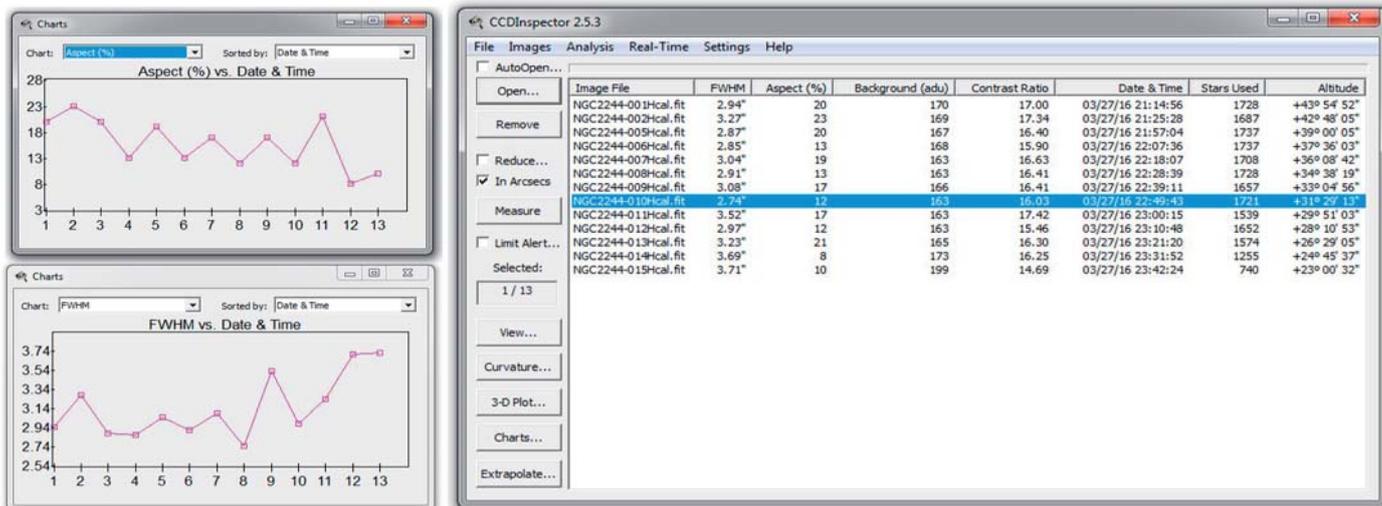
Personnellement, j'ai choisi d'investir dans un système de focalisation de très bonne qualité, le FeatherTouch de chez Starlight Express. Il s'agit d'un Crayford de 3,5 pouces

motorisé, vraiment massif et stable, pilotable avec un PC. Le raffinement de ce système est qu'il permet de calibrer les variations de longueurs optiques en fonction de la température. Ainsi, la mise au point reste dans la tolérance pendant toute la nuit.

On peut mesurer la qualité de la MAP à posteriori sur les images réalisées en calculant la FWHM des étoiles. Tous les logiciels d'acquisition ou presque peuvent le faire. J'utilise l'application CCDInspector (150\$ en téléchar-



Le logiciel "Bahtinov grabber" permet de calculer efficacement l'erreur de mise au point. Sur cet exemple, elle n'est que de 4 microns !



gement sur le site de CCDWare) car elle permet de trier très efficacement les images sur les critères de qualité tels que la forme des étoiles et la FWHM. Comme le montre l'exemple ci-dessus, la FWHM des poses individuelles de 20 minutes va rester en dessous de 3 secondes d'arc sauf pour les 3 dernières images où l'on constate un début de dérive. La durée totale de pose est de 4h30 – La FWHM reste stable pendant 4h.

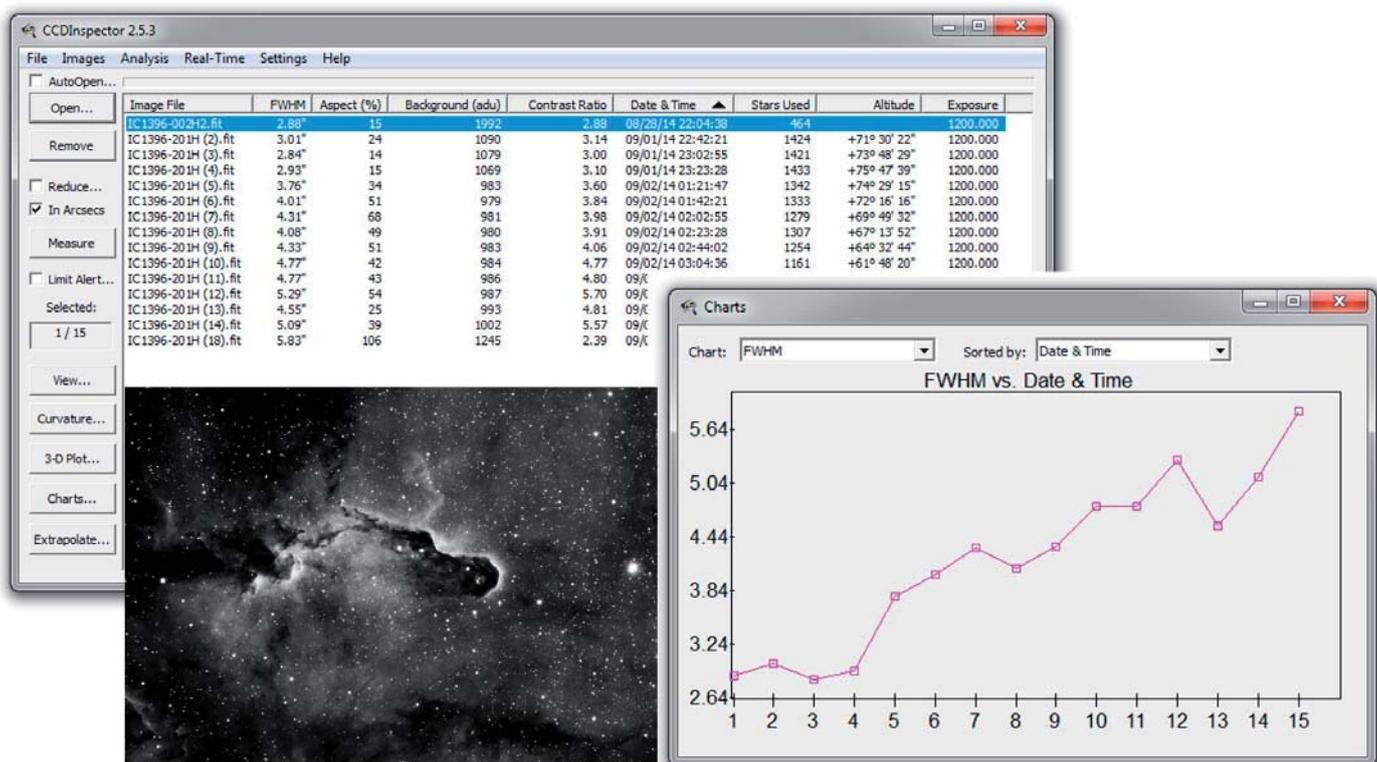
A titre de comparaison, l'exemple ci-dessous est une séquence faite sans la calibration en température. On voit la FWHM passer de 2,8 à plus de 5 secondes d'arc au cours de la nuit. Cette progression est bien linéaire et correspond très certainement à changement de tempé-

rature au cours de la nuit. Pour se fixer les idées, Nicolas Outters recommande de ne garder les images dont la FWHM est inférieure à 3.

En imagerie du ciel, la mise au point est une exigence absolue, il existe de multiples moyens de la faire de la mesurer et de la contrôler. Tous les efforts fait dans ce sens seront récompensés par des résultats de très bonne qualité, bien sûr si le suivi est à la hauteur et le ciel suffisamment clair.



Christian HENNES



Illustrations : Christian HENNES, Thierry LEGAULT, Wikipedia, Web

Dans cet article, je vous propose un résumé des principaux phénomènes astronomiques du 15/06 au 30/09/2016. L'événement le plus remarquable de ces prochains mois sera l'éclipse annulaire du 01/09, en dehors de laquelle l'actualité céleste sera plutôt tranquille. A noter que sauf mention contraire, les heures indiquées dans cet article sont en temps légal, c'est-à-dire TU+2, et les éphémérides sont calculées pour l'observatoire de notre club. Les horaires fournis peuvent ainsi varier de quelques minutes pour Lyon et Grenoble.

PROFITEZ DE L'ÉTÉ

La période couverte dans ces éphémérides sera presque entièrement estivale. En effet, le solstice d'été se produira le 21/06, et l'équinoxe d'automne, le 22/09. Nous aurons donc des journées initialement très longues, dépassant 15h de durée. Il faudra attendre mi-août pour voir la durée du jour diminuer sensiblement. Inversement, les

nuits noires seront extrêmement courtes en juin – à peine plus de 3h – avant de s'allonger de plus en plus vite au fil des mois. En effet, nous n'aurons droit qu'à environ 5h d'obscurité totale la nuit du 01/08, mais nous gagnerons 1h par mois par la suite.

LES PLANÈTES

Après une période faste, il faudra savoir se contenter de relativement peu quant aux planètes. **Mercure** atteindra deux fois son élongation maximale, mais seule la seconde offrira une chance raisonnable d'observer la petite planète. Cherchez cette dernière dans les

lueurs de l'aurore, environ trois-quart d'heure avant le lever de Soleil, à partir du 22/09. La meilleure date pour l'apercevoir sera le 29/09, avec une hauteur de 8° un peu avant 7h. Pour sa part, **Vénus** s'éloignera en apparence du Soleil et brillera le soir. Mal-

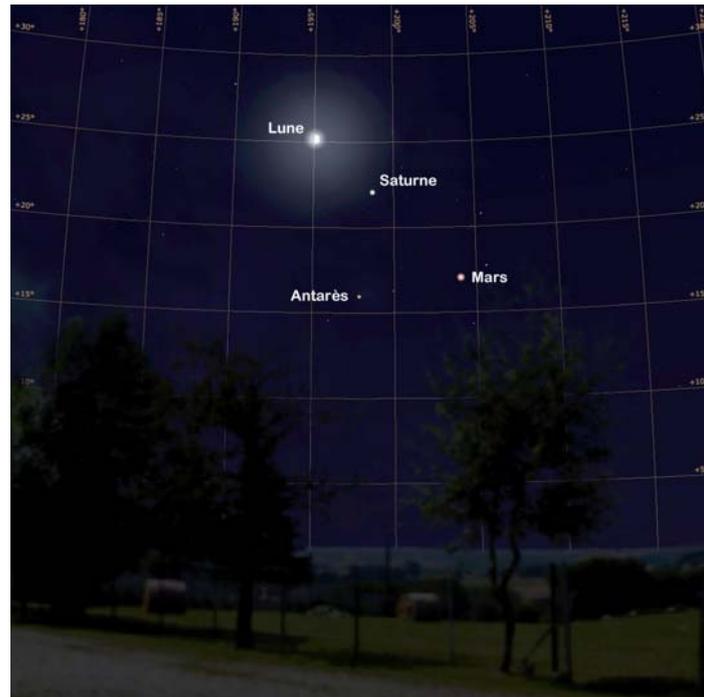
heureusement, la mécanique céleste nous jouera un mauvais tour, forçant la planète à rester très basse sur l'horizon. Les plus audacieux pourront la chercher à l'œil nu à partir de mi-septembre dans un ciel encore bien rouge et dénué d'obstacles (arbres, bâti-

PQ	PL	DQ	NL
			
12 juillet	20 juin	27 juin	04 juillet
10 août	20 juillet	27 juillet	02 août
09 septembre	18 août	25 août	01 septembre
	16 septembre	23 septembre	



Apparence des planètes

ments). **Mars**, elle, s'est faite remarquer lors de son périhélie fin mai et on pourra continuer à scruter ses paysages au télescope jusqu'à mi-juillet. Dommage que sa position dans le Scorpion se traduise par une turbulence accrue. Au delà de cette date, la planète rouge continuera à imposer son éclat coloré dans le ciel du soir. Pour les amateurs de la Grande Tache Rouge, il sera indispensable de pointer **Jupiter** en juin car dès le mois suivant, la géante gazeuse sera trop basse. Son éclat restera néanmoins suffisant pour qu'on puisse l'apercevoir facilement à l'œil nu, le soir, pendant le mois de juillet. Enfin, après son opposition du 02/06, **Saturne** brillera intensément dans le Scorpion à la manière de Mars. Vous aurez jusqu'à mi-juillet pour la regarder sans difficulté au télescope. Par la suite, elle risque d'être trop basse pour une observation confortable, mais il sera toujours possible de la voir à l'œil nu non loin d'Antarès.

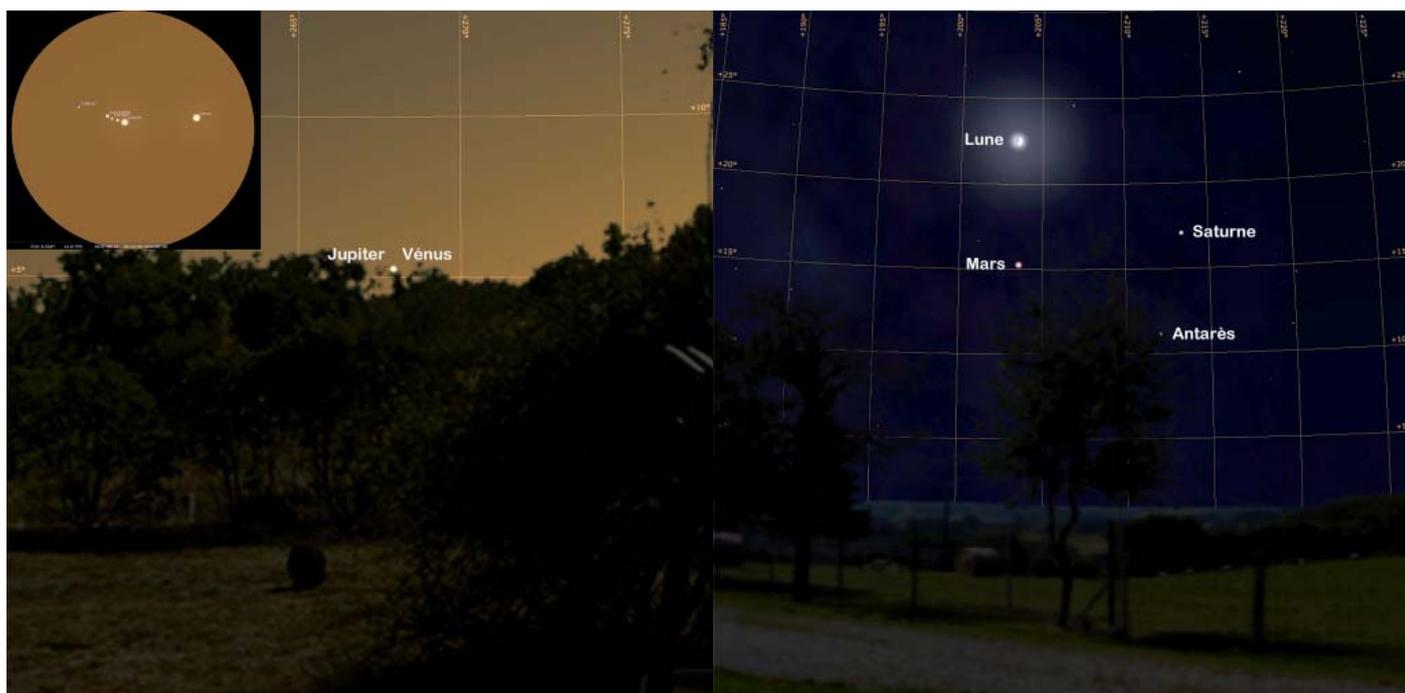


La conjonction du 12 août

Les conjonctions sont des phénomènes fréquents, de sorte que je ne présente ici que les plus remarquables d'entre elles. La proximité entre Mars et Saturne sera à l'origine de deux beaux rapprochements entre ces deux planètes, la Lune et l'étoile rouge Antarès. Le premier sera pour la nuit du 11 au 12 août, aux alentours de 22-23h. Le second se produira le 09/09 et sera bien visible vers 21h-21h30, les quatre astres formant alors un losange. Les soirs du 23 et 24/08, vers 22h, vous pourrez contempler Mars passer entre Antarès et Saturne. Le matin du 29/09 vers 6h30, la visibilité exceptionnelle de Mercure sera augmentée de la présence d'un très fin croissant lunaire à proximité immédiate. Enfin, la dernière conjonction retenue ici sera aussi remarquable que difficile, peut-être impossible, à observer : le 27/08 au soir, Vénus et Jupi-

La conjonction du 24 août





Conjonction du 27 août (en médaillon, l'aspect des planètes vues dans le Dobson 460mm du club équipé d'un oculaire Hyperion 17mm).

Conjonction du 09 septembre

ter seront séparées d'à peine 10' mais se situeront au ras de l'horizon. Il vous faudra compter sur une transparence

exceptionnelle si vous tenez à chercher le duo, à seulement 4° de hauteur, pendant quelques minutes autour de

20h50. Armez-vous de jumelles pour augmenter vos chances de dénicher les deux planètes.

COMÈTES ET ÉTOILES FILANTES

L'actualité cométaire s'annonçant très pauvre, sans lastre plus brillant que la magnitude 10 ou 11, je ne mentionnerai ici que les étoiles filantes. Concrètement, un essaim attirera notre attention comme chaque été : les Perséides. Le maximum d'activité est prévu pour le 12/08 en après-midi. Rendez-vous, donc, la nuit du 12 au 13/08 pour contempler un maximum d'étoiles filantes. Armés d'un transat et d'un thermos de café, vous pourrez en compter quelques centaines sur cette seule nuit. La Lune sera gibbeuse et pourrait légèrement dégrader le ciel avant son coucher vers 2h. Néanmoins, sa direction ouest devrait limiter sa nuisance.

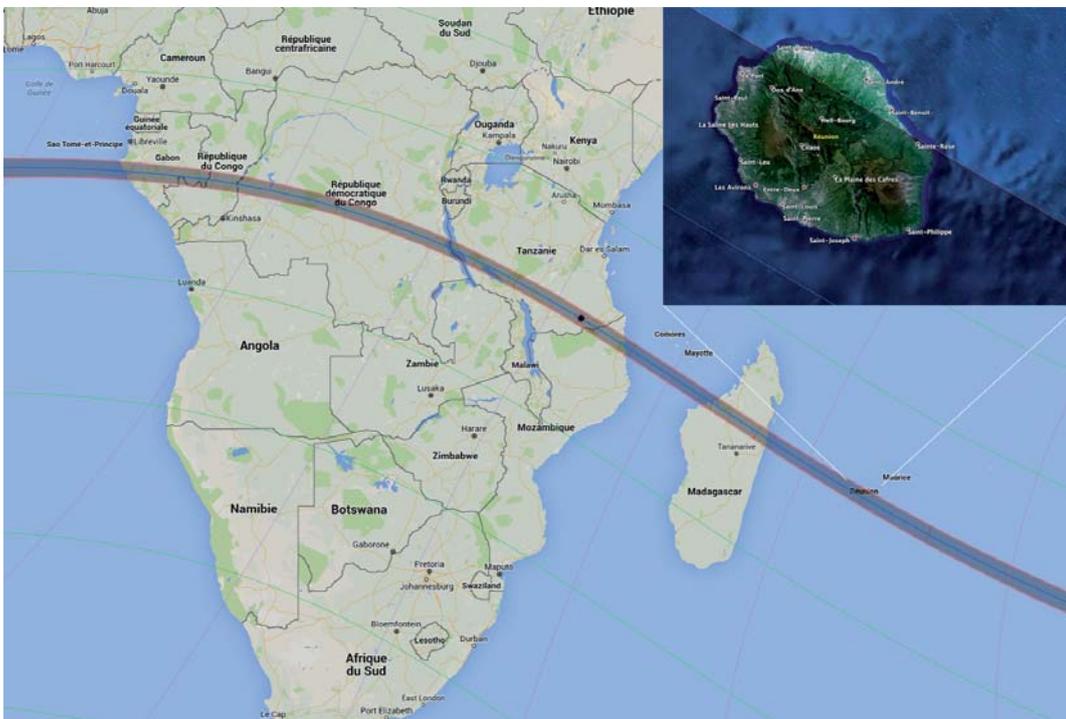
Essaim des perséides - Position du radiant



UNE ÉCLIPSE DE SOLEIL EN SOL FRANÇAIS !

Cela peut vous surprendre, mais le 01/09, il sera possible d'admirer une éclipse annulaire de soleil en France... il vous faudra simplement être en outre-mer. En effet, si vous ne savez pas où passer vos vacances, prenez un billet pour la Réunion et partez avec vos lunettes-éclipses ! La zone d'annularité ne couvrira pas toute l'île, il faudra éviter la partie la plus septentrionale, au nord d'une ligne La Montagne - Sainte-Rose. Pour un anneau centré au mieux, quoiqu'inévitablement imparfait, gagnez Saint-Pierre sur la côte sud. Alternativement,

vous préférerez peut-être l'Observatoire des Makes, quitte à voir une éclipse plus asymétrique. Toujours en Réunion, le phénomène atteindra son maximum à environ 10h10 TU, soit 14h10 localement ou encore 12h10 au fuseau de la France métropolitaine. Si vous avez encore plus de moyens et souhaitez bénéficier d'un climat sec, optez pour le centre-sud de la Tanzanie ou la côte nord-ouest de Madagascar. Enfin, si vous ne pouvez ou voulez pas faire le déplacement, les diffusions en direct sur le web ne devraient pas manquer.

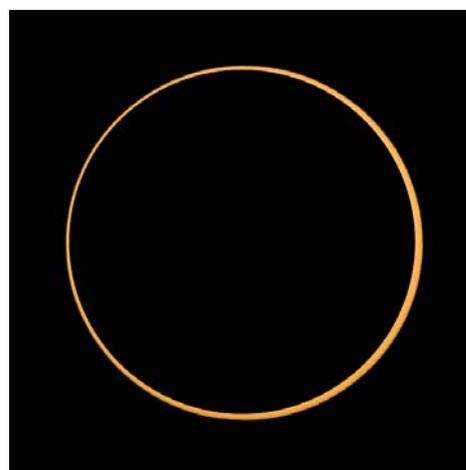


Trajectoire de l'éclipse annulaire du 01 septembre - En médaillon, un zoom sur l'île de la Réunion.

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 !

L'éclipse vue depuis Saint Pierre de la Réunion.



Luc JAMET



IL ETAIT UNE FOIS... UN OBSERVATOIRE



Globe céleste (1673)



Réplique de la sphère armillaire (1439)

L'observatoire et son jardin



Si vous allez vous promener du côté de Beijing, bien sûr vous pouvez aller visiter la célèbre Cité Interdite, le Palais d'été, de magnifiques temples, jardins et musées, mais il serait dommage de ne pas prendre 2h pour visiter l'ancien observatoire impérial. Pour cela rien de plus simple : prenez la ligne de métro n°2, descendez à la station Jianguomen, et hop ! Vous y êtes !

Sur le plan historique, c'est en 1421, durant la Dynastie Ming, que la capitale de l'empire est établie à Beijing. Dans la foulée, un observatoire astronomique est dressé le long des remparts de la ville. C'est également à la même époque que la Cité Interdite fût bâtie. L'observatoire est alors équipé d'une sphère armillaire, d'un globe céleste, d'une sphère armillaire simplifiée, d'une clepsydre et d'un gnomon.

Durant les 17 et 18^{èmes} siècles, plusieurs missionnaires, comme Ferdinand Augustin Hallerstein, vont favoriser les échanges des connaissances astronomiques entre l'Asie et l'Europe et participer à la construction de nouveaux instruments (sphère armillaire équatoriale et écliptique, quart de cercle, sextant, etc.). En 1900, en pleine guerre de Boxers, les armées françaises et allemandes entrent à Beijing et pillent l'observatoire. Quelques années plus tard, les objets seront restitués.

Même si aujourd'hui la sphère armillaire est une réplique - l'original a été déplacé en 1931 à l'observatoire de la Montagne Pourpre (Nanjing) - la multitude d'instruments exposés et le petit musée valent vraiment le coup d'être vus.

Christophe GILLIER



Illustrations : Christophe GILLIER

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