

NGC69

N° 103 - Janvier 2014



Nouvelle Gazette du Club - N° 103 - Janvier 2014

Coronographe

Observer les flammes du Soleil

Le CALA à la Guindaine

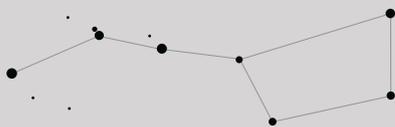
Quand les jeunes côtoient les anciens

Chili

Le paradis des astronomes

Astronomie et Médecine

Quels liens les unissent ?



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
15, rue des Verchères
69120 VAULX EN VELIN

Tél/fax: 09.51.18.77.18

E-Mail : cala@cala.asso.fr
Internet : <http://www.cala.asso.fr>



EDITO

L'année 2013 nous a gratifiés de la 1000^{ème} exoplanète et de la découverte potentielle d'une exolune comme cadeau de Noël ! Que nous réserve 2014 ? Le satellite Gaia devrait nous étonner, Rosetta devrait se réveiller pour aller à la rencontre d'une comète...

Le CALA commence bien l'année avec un nombre d'adhérents jamais atteint, plus de 160 ! Notre association se porte donc bien, avec une participation importante pour nos différentes activités, mais il faut être vigilant ; le CALA n'existe que par ses adhérents et le CALA a besoin d'adhérents actifs, notamment lors des manifestations publiques que nous organisons, pour l'entretien et la rénovation de notre observatoire, pour prendre la parole lors des "Samedi de la Pleine Lune" ou d'autres occasions... Point besoin d'être un ténor, chacun peut participer et partager sa passion dans la simplicité et la bonne humeur. Notre installation au Planétarium est une chance qui nous met au cœur de la culture scientifique régionale. Notre assemblée générale du 1^{er} février sera l'occasion pour ceux qui n'ont pas encore vu nos locaux flamboyants neufs de faire une petite visite guidée.

L'équipe de rédaction du NGC et le bureau de l'association vous souhaitent une excellente année 2014.

Jean-Paul Roux



Photo de couverture : Camille COMBAZ

SOMMAIRE

- 2 **Edito**
- 3 **Science** Mission Rosetta : le réveil
- 4 **Vie du Club** Le Centre d'Animation
- 6 **Vie du Club** Le CALA à la Guindaine
- 8 **Culture** Petite histoire de la Science
- 10 **Culture** Astronomie et Médecine
- 12 **Galerie Photos**
- 14 **Technique** Les flammes du Soleil au coronographe
- 16 **Découverte** Mission CALA II : Ma première mission
- 18 **Voyage** Voyage au Chili - Le paradis des astronomes
- 22 **Éphémérides**
- 24 **Brèves de couplets**

Mission Rosetta : le réveil



À

l'heure où la comète ISON, ex « comète du siècle », vient de se consumer en frôlant la fournaise solaire, tournons-nous vers un autre astre chevelu, selon la formule consacrée : la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko. En effet, c'est au début 2014 que la sonde européenne Rosetta, à destination la-dite comète, doit être réactivée pour commencer sa véritable mission scientifique.

Rosetta a été lancée le 2 mars 2004 par une fusée Ariane V. La sonde n'a pas pris le chemin le plus court pour atteindre sa cible. Elle a fait trois passages à proximité de la Terre et un au voisinage de Mars, a survolé les astéroïdes 2867 Steins et 21 Lutetia, avant d'être placée en hibernation en juillet 2011. Ses panneaux solaires ont été dirigés vers le Soleil et la sonde a été stabilisée par une rotation lente (un tour en 90 secondes). Son horloge interne sonnera le réveil le 20 janvier 2014, à 10h00 GMT.

Pourquoi l'Agence Spatiale Européenne (ESA) a-t-elle choisi de lancer une mission si audacieuse ? D'une part, les comètes peuvent être considérées comme les objets les plus primitifs du système solaire. Leur étude permet notamment de comprendre ce qu'il y avait avant la formation des planètes telluriques et gazeuses. D'autre part, le grand bombardement tardif survenu il y a 3,9 milliards d'années, qui fut le résultat de modifications considérables des orbites des planètes géantes, a été décisif sur l'avenir des corps plus petits, et surtout des planètes telluriques comme la Terre qui ont du alors subir une véritable pluie d'astéroïdes et de comètes. L'eau des océans provient très probablement de ces astéroïdes ou comètes. De même, certaines molécules indispensables à la vie ont leur origine dans les comètes.

Rosetta est la première mission qui va réellement accompagner une comète dans son périple vers le Soleil. Toutes les sondes précédentes se sont contentées de survols rapides : Halley fut étudiée par pas moins de six sondes, dont l'européenne Giotto ; Deep Space 1 survola Borelly ; Deep Impact largua un impacteur sur Tempel 1, puis poursuivit sa route vers Hartley 2 ; Stardust collecta de la poussière (ramenée sur Terre) de Wild 2, puis visita elle aussi la comète Tempel 1. Rosetta sera le premier engin à orbiter autour d'un noyau cométaire et à l'escorter vers le système solaire interne. 67P/Churyumov-Gerasi-

menko a un diamètre de 4 km environ, et une période orbitale de 6,6 ans entre Jupiter et la Terre. En fait, cette comète est un second choix. Au départ, la cible était la comète 46P/Wirtanen, mais des retards de plus d'un an ont imposé de trouver une autre comète.

Rosetta est alimentée en énergie par des panneaux solaires de 14 mètres de long chacun, fonctionnant à plus de 790 millions de km du Soleil (4% seulement de l'énergie reçue du Soleil au niveau de l'orbite terrestre). En juillet 2011, tous les systèmes ont été éteints sauf le contrôle thermique et l'ordinateur de bord. Le 20 janvier prochain, les instruments de navigation seront rallumés en priorité afin de pouvoir pointer l'antenne à grand gain vers la Terre et transmettre les dernières nouvelles de l'état de santé de la sonde. Il faudra surtout surveiller deux points inquiétants concernant deux des quatre roues de contrôle d'attitude, ainsi que le niveau anormalement bas d'un réservoir du système de propulsion. Plusieurs manœuvres sont ensuite prévues pour permettre l'insertion en orbite le 6 août 2014. Neuf manœuvres seront nécessaires pour faire passer la vitesse relative à la comète de 100 km/s à 2 m/s.

Les onze instruments scientifiques pourront alors commencer leur travail : masse, forme, composition de la coma, ... Rosetta descendra à 25 km de la surface pour faire de l'imagerie et identifier un site d'atterrissage pour Philae. Le choix du site devrait se faire en septembre.

Philae n'ayant pas son propre système de propulsion, Rosetta devra s'approcher de la surface jusqu'à 2,5 km pour larguer l'atterrisseur avant de reprendre de la hauteur. Philae sera maintenu par un harpon et plaqué au sol au moyen d'un système propulsif situé sur son dos, de façon à éviter tout rebond du fait de la très faible gravité de la comète. Sa batterie lui donnera 64 heures d'autonomie et sera ensuite relayée par des panneaux solaires. L'ensemble Rosetta+Philae, dans sa phase d' « escorte », foncera vers le système solaire interne à 100 000 km/h pour atteindre le périhélie, à 185 millions de km du Soleil, le 13 août 2015. Si tout va bien, il est prévu que la sonde continue à accompagner 67P au-delà du périhélie, lorsque la comète s'éloignera du Soleil.

Voici donc un aperçu du programme. Mais dans l'immédiat, souhaitons un bon réveil à Rosetta, le 20 janvier prochain !

Jean-Pierre MASVIEL



La sonde Rosetta en orbite autour de la comète.



Rosetta vient de larguer le module Philae.



Philae posé à la surface de la comète 67P.



Le Centre d'Animation

Lors du dernier numéro, Matthieu vous a fait une présentation large de ce qu'était le Centre d'Animation Lyonnais en Astronomie (l'autre visage du CALA). Dans cet article, je vais vous présenter plus spécifiquement les activités "jeunes" de l'association.

Camille anime un Week-End jeunes à l'observatoire.

Parmi tous les adhérents, il y en a certains que l'on croise rarement et qui pourtant pratiquent l'astronomie de manière assidue. Je veux bien sûr parler des jeunes; ils sont une trentaine et ont entre 10 et 17 ans. Comme les adhérents adultes, ces jeunes viennent d'horizons divers. Les clubs d'astronomie ayant la capacité d'accueillir les jeunes étant rares dans la région, certains viennent parfois de très loin (l'Allier, la frontière suisse, etc.).

Les activités que nous leur proposons sont de plusieurs types : astronomie pratique ou théorique mais aussi activités qui n'ont rien à voir avec l'astronomie (j'y reviendrai plus loin).

Nous proposons pour les 10-14 ans, un mercredi par mois dans notre local de Vaulx-en-Velin, des ateliers d'initiation dans lesquelles nous parlons rotation, révolution de la Terre, phases de la Lune et tout ce qui permet à un enfant de répondre à son questionnement sur ce qu'il a au-dessus de la tête. Depuis notre arrivée au Planétarium à Vaulx-en-Velin, nous pouvons aussi leur faire profiter des nouvelles installations (ateliers de cratérisation, visites des expositions et séances de planétarium).

Séance de "Light Painting" avec les jeunes.



Toujours dans notre local et à la même fréquence, nous accueillons les 15-17 ans lors d'ateliers "Projet". L'idée de ces ateliers est de permettre à un groupe d'adolescents de choisir un sujet de recherche, d'expérimenter et tirer leurs propres conclusions. Leurs résultats seront publiés dans le plus illustre journal d'astronomie de l'Univers (je veux bien sûr parler du NGC69) et seront également présentés lors de la Fête de la Science et de la Nuit de l'Equinoxe. Ces dernières années, nous n'avons pas réussi à aller jusqu'au bout de ces projets (mauvaise météo, nombre insuffisant de jeunes inscrits aux ateliers, etc.) mais ces ateliers feront certainement l'objet d'une rénovation très rapidement.

Éloignons-nous un peu de notre local de Vaulx-en-Velin pour faire un point sur le deuxième lieu d'animation du club: l'observatoire.

Les jeunes y passent un week-end par mois, accompagnés d'un animateur. Avec eux, nous passons une bonne partie du temps à observer le ciel à l'œil nu, au télescope et aussi, pour les plus "vieux" du groupe, à faire de l'imagerie (time-lapse, filé d'étoiles, etc.). Parfois lors de ces "week-end jeunes", nous sommes rejoints par les membres du "groupe adulte pratique" avec qui nous passons de très bons moments même



s'il est vrai que l'observatoire, dans ces cas-là, est un peu petit (mais certains diront que c'est plus convivial).

Toujours à l'observatoire, nous organisons très régulièrement des camps d'une semaine pendant les vacances scolaires (sauf à Noël). Au programme : toujours de l'observation, des activités variées (rando, light painting, jeux de société surtout en cas de mauvais temps) et toute la vie quotidienne (cuisine, vaisselle et ménage de l'observatoire). A l'issue de ces semaines d'astronomie, les jeunes peuvent valider un diplôme (Petite Ours pour les plus jeunes, 1^{ère} et 2^{ème} étoile pour les plus âgés).

Lors des prochaines vacances nous expérimenterons une nouvelle version de nos camps : un stage spécifique aux adolescents sur le thème de l'imagerie.

Pour finir, nous organisons des camps "hors les murs". Depuis deux ans les jeunes du club se retrouvent au gîte de la Guindaine à Villar d'Arène, entre Grenoble et Briançon, au pied du col du Lautaret. Le programme est celui d'un camp à l'observatoire agrémenté de quelques activités extra-astronomiques (piscine, accrobranche et laser game). Ce camp est ouvert à tous (les jeunes et tous les autres membres de l'association) et est un moment privilégié pour que chaque génération découvre et apprenne la pratique de chacun. Vous pourrez avoir le

point de vue d'André, un "moins jeune" sur sa carte d'identité mais qui a gardé son côté jeune quelque-part à l'intérieur de lui, en lisant son article en page 6. Un grand merci à lui pour sa bonne humeur et sa présence, peut-être pas toujours facile au milieu d'un groupe d'ados.

Pour l'été prochain nous réfléchissons à rééditer l'expérience très positive des années précédentes à la Guindaine, certainement la dernière semaine du mois d'août.

Ci-contre :
Séance de "Light Painting" à l'observatoire.

Ci-dessous :
A l'occasion, le groupe "jeunes" et le groupe "adultes" se retrouvent à l'observatoire. Bonne humeur garantie !

Le CALA organise tous les ans un séjour à Astroguindaine où jeunes et moins jeunes se retrouvent pour observer.



Camille COMBAZ



Le CALA à la Guindaine



La terrasse d'observation devant le chalet d'Astroguindaine.

Les choses les meilleures ayant une fin, la « mission CALA été 2013 à Astroguindaine » a refermé les portes du chalet samedi 1^{er} septembre à 11 heures.

Ils sont huit membres dont sept déjà anciens : Antoine 11 ans, Guillemette dite « GuiGui » 13 ans au début et 14 ans en fin de séjour, Alex, Gabriel, Mathieu, Silouane, tous autour de 16 ans, Camille chef de mission trentenaire dynamique, et un novice : André, nettement le doyen de l'équipe à bientôt 67 ans, qui se partageront les tâches ménagères (qui ne sont pas sans noblesse*), les chambres et les missions scientifiques.

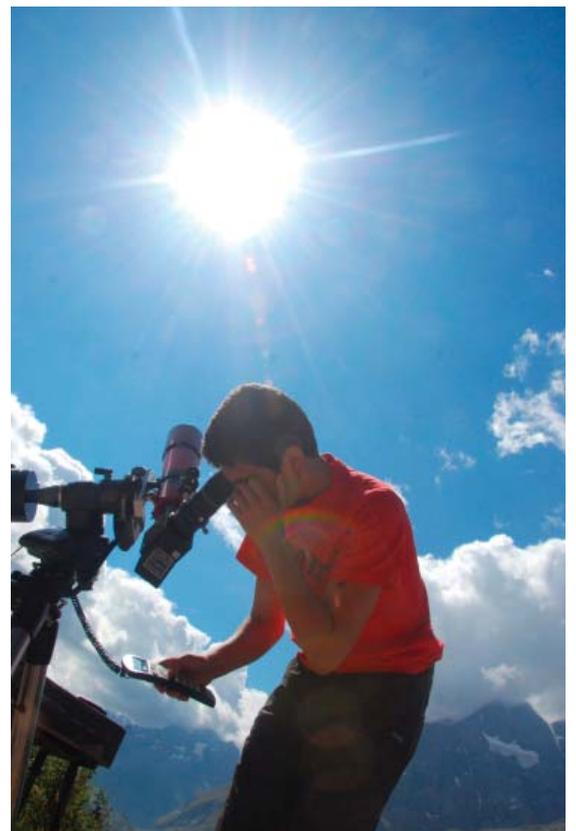
Leur profil : les jeunes très aguerris en manipulation informatique, images numériques et time lapses, le moins jeune plutôt porté sur les procédés anciens mais éprouvés de la navigation céleste en altazimutal, c'est-à-dire tâcher de trouver l'objet au telrad puis se souvenir où il est.

Le camp de base de la mission est le chalet Astroguindaine. Dire que son architecte concepteur l'a prévu pour abriter une colonie de vacances est sans doute exagéré, si on considère l'organisation de l'espace, certes très design. En revanche, on y trouve tout ce que le confort moderne exige : douches, lave-vaisselle, deux lave-linges, deux fours, une collection impressionnante de cocottes minutes avec leur panier. En fait, ce chalet doit abriter de temps à autre des missions secrètes de tests de recettes et de produits ménagers.

La météo ne nous a pas énormément aidés ; les caprices de la formation et des mouvements des nuages et brumes de soirée et nocturnes ne nous ont laissé que trois vraies nuits d'observation sur les cinq : lundi, mercredi et vendredi, et encore pas complètes. Ainsi, il n'a jamais été possible d'assister à un lever de lune et de jouir des éclairages sur les cratères et divers reliefs. Dommage pour la lune, parce que l'exploration de jour est moins spectaculaire.

En revanche, les journées claires jusqu'en fin d'après-midi, ont laissé le champ libre aux appareils photos, caméra IDS, lunettes, Dobsons, Schmidt-Cassegrain et Maksutov, pointés vers le soleil et vers la lune. Ainsi tout le monde a pu s'exercer à viser et observer à travers les oculaires et instruments disponibles. Le reste du temps, hors tâches ménagères, lecture, contemplation des sommets et jeux de société pour Camille et les jeunes ; il les connaît tous et tous y excellent à ce que j'entends, car je ne suis pas très porté sur les jeux.

Au palmarès de nuit : Les Messiers 13 (banal mais splendide à 270 fois et à 1850 m d'altitude), 92, 101 (on devine un bras vendredi soir ?), 27 avec l'enveloppe gazeuse qui la baigne, 71, 17 au



Observation du Soleil dans un ciel presque coronal.

ras du Bec de l'Homme, 31 grandiose aux Dobson, jumelles et œil nu, 57 le rêve de Gabriel, les deux doublets de la Lyre ($\epsilon 1$ et $\epsilon 2$), les Dentelles du Cygne, une probable carbonée croisée par hasard, le double amas de Persée, diverses choses non identifiées, au hasard des promenades dans la Voie Lactée.

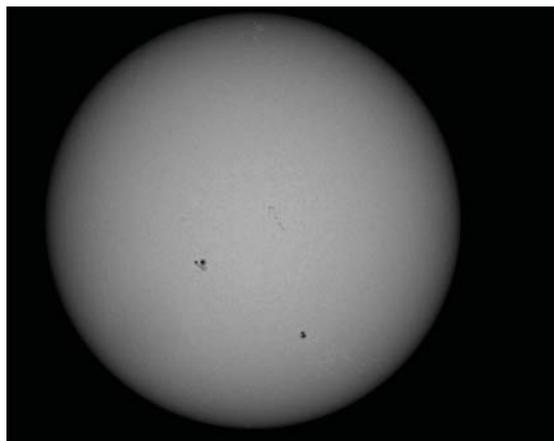
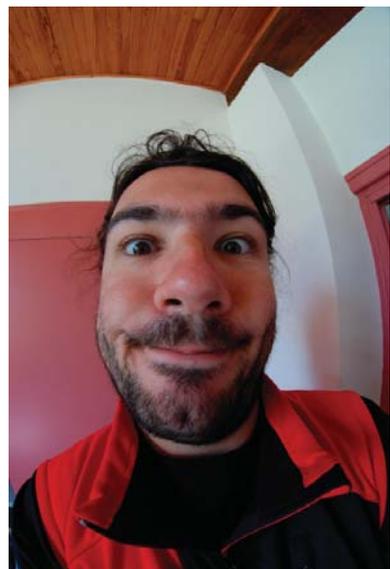
Le relief masque les constellations telles que le Sagittaire, le Scorpion, le Capricorne, la Grande Ourse. En revanche, la masse d'étoiles dans le Cygne et l'Écu est impressionnante, la Voie Lactée y justifie son nom.

Au palmarès de jour : Tôt le matin (c'est-à-dire neuf heures), l'éclairage de la Lune par l'Est donne un aspect inhabituel aux cratères et efface à peu près totalement les éjectats de Tycho et Copernic. Tout le jour, les taches solaires et leur évolution, à travers tous les instruments.

De nombreux time-lapses des nuages, mer de nuages, et de la lumière sur les Agneaux, le Bec de l'Homme, le Pic Gaspard et la haute Romanche.

Autres temps fort de la mission : les quatorze ans de Guigui, les dîners-débats impromptus sur des thèmes très sérieux : informatique et montures, évolution de l'univers et des théories cosmologiques, conception linéaire ou cyclique du temps, mathématiques astronomiques avec la notion d'infini en mathématique et en physique, vide quantique et théorie des nombres ! Comme disait je ne sais plus quel philosophe, pourquoi y a-t-il quelque chose plutôt que rien ? Antoine et Guigui avaient parfois du mal à suivre, mais le prenaient avec humour.

Qu'aurions-nous pu faire que nous n'avons pas fait ? Une escapade au Galibier pour vérifier que 800 m plus au-dessus, on voit mieux ? Une petite marche si Camille avait l'option rando dans son BAFA ? Gardons ceci en réserve pour une prochaine fois, car ces cinq jours furent vraiment, comme disent les jeunes, « chers sympa ».



Ci-dessus :

Le ciel pure de la montagne permet d'observer les planètes même en plein jour.

Camille, notre animateur et organisateur du camp, n'en reste pas moins facétieux devant l'objectif.

Initiation à l'imagerie du Soleil.

Ci-contre :

Vu d'ensemble de la chambre des garçons ou la boîte de sardine revisitée...

A gauche :

Image du Soleil réalisée par les jeunes lors de ce camps à Astroguindaine.

André ACLOQUE



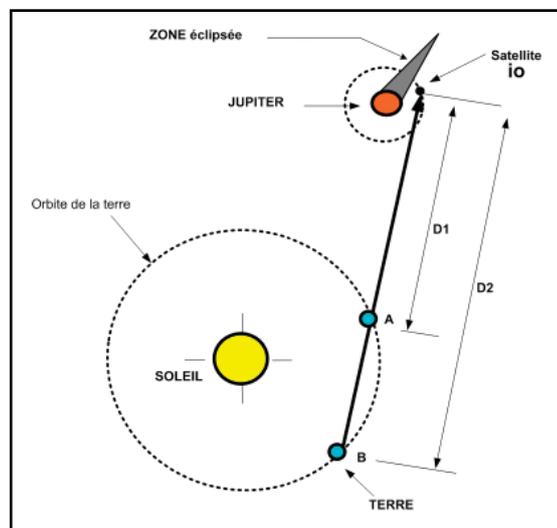
Illustrations : Camille COMBAZ, les jeunes du groupe.

Petite histoire de la Science

Inaccessible la Science ? Pleine de formules mathématiques, de lois, de concepts intimidants ! La réalité est toute autre...

Tout d'abord un grand merci à ces femmes et à ces hommes dont le métier est de faire de la recherche et de la science, ils donnent beaucoup de leur temps et de leur passion avec leurs conférences et débats « grand public » pour notre plaisir à tous. Mais la nature résiste et dévoile au compte gouttes ses recettes. De ce fait nos scientifiques ont parfois une forte tendance à aimer le noir ! Surtout lorsque le savoir est un peu hésitant... On peut commencer par exemple par le corps noir ! Pour expliquer la lumière, la spectro. Ensuite on nous refait « le coup du noir » avec les trous noirs, puis la matière noire, puis l'énergie noire...

On remarque alors des irrégularités dans les révolutions des satellites qui se manifestent par des retards de sortie du cône d'ombre (émersion) lorsque la distance entre Jupiter et la Terre augmente, et par une entrée anticipée dans le cône d'ombre (immersion) lorsque la distance entre Jupiter et la Terre diminue. Cette observation était en contradiction avec les lois de KEPLER qui stipulaient que la période de révolution d'un satellite était constante.



Ci-contre :

Les retards d'entrée et de sortie de Io du cône d'ombre de Jupiter sont liés à la variation de distance entre la Terre et Jupiter. Olaf RÖMER a été le premier à le comprendre et à mesurer la vitesse de la lumière.

Les grandes expériences fondatrices ont souvent été réalisées sur un coin de table avec des moyens rudimentaires. On ne peut que faire l'éloge de ces « savants bricoleurs » dont l'ingéniosité a permis de découvrir des lois simples de la nature.

Vitesse de la lumière

La question de la lumière est posée dès le début de la physique, les Grecs qui en font mention sont presque tous persuadés de l'instantanéité de la transmission de la lumière. Cela n'a rien de surprenant puisque le phénomène est imperceptible aux sens.

Rien n'avait « bougé » pendant plus de deux millénaires.

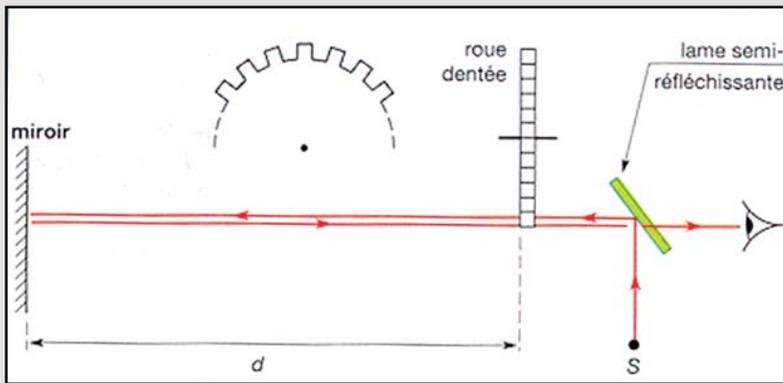
Rien d'étonnant à cela car la précision du matériel expérimental était très insuffisante. Ainsi, la lunette qui permet de fixer des points de repère astronomiques date de 1609 et l'horloge pendule qui permet de mesurer à peu près la seconde date de 1657. Même à la période de la renaissance on croyait encore à l'instantanéité de la transmission de la lumière. Pourtant, grâce à GALILÉE on commençait déjà l'observation des satellites de Jupiter et on constatait que les satellites étaient périodiquement éclipsés lorsqu'ils pénétraient dans le cône d'ombre produit par Jupiter.

Vitesse de la lumière
299 792,458 Km/s

Qu'elle était la raison de cette irrégularité ? C'est Olaf RÖMER physicien Danois, qui le premier comprit qu'il fallait tenir compte du temps de parcours de la lumière entre A et B. Il annonce en septembre 1676, à l'Académie Royale des Sciences, que l'éclipse du premier satellite de Jupiter (Io) prévue le 9 novembre suivant, se produira avec 10 minutes de retard. Ce fut confirmé par les observateurs stupéfaits.

Olaf RÖMER, le premier, montra que la lumière avait une certaine vitesse « finie ». Un pas de plus était franchi. Cependant dans son rapport il ne mentionna pas la vitesse de la lumière. En effet à l'époque les distances entre Jupiter et la Terre, et même la distance Terre/Soleil étaient très imprécises pour faire les calculs. Toutefois en cercle fermé il annonçait 213 000 Km par seconde ce qui n'était pas si mal.

La première valeur moderne de la vitesse de la lumière sera donnée en 1849 par le physicien



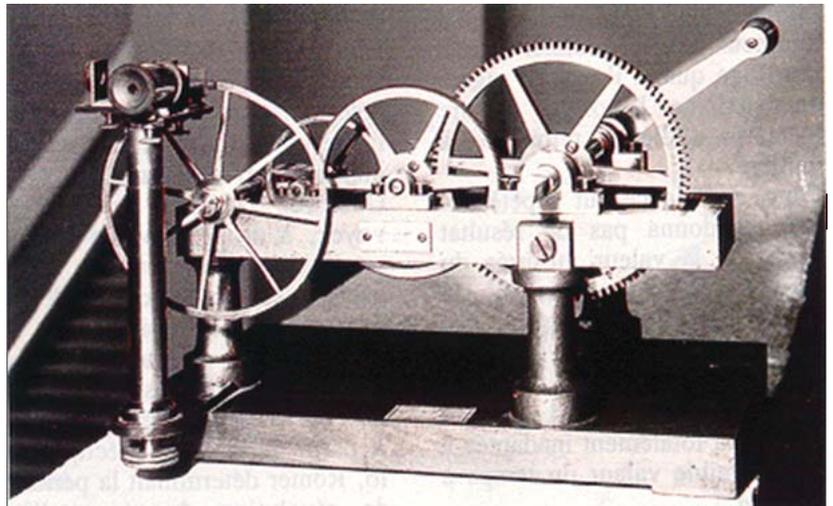
Sur la figure ci-contre, on comprend très bien le principe. Une source de lumière S est réfléchi par le premier miroir, franchit une échancrure de la roue, se réfléchit sur le second miroir et revient sur la roue dentée. Si la roue est à l'arrêt, la source de lumière revient intégralement dans l'échancrure. Si l'on fait tourner la roue à une vitesse convenablement adaptée, la source lumineuse est occultée en revenant buter sur une dent pleine.

Le temps de rotation de la roue dentée, entre l'échancrure et la dent pleine, correspond à la vitesse de la lumière.

Hippolyte FIZEAU, avec un système génial de roue dentée.

Détail de l'expérience : FIZEAU installa le matériel entre un belvédère de Suresnes et Montmartre, distance 8633 mètres, la roue comprenait 720 dents, et la première « éclipse » était obtenue avec 12,6 tours de roue par seconde.

FIZEAU, avec sa manivelle et son pédalier, après de nombreux essais, parvient enfin à donner une vitesse de 315 000 Km par seconde, ce qui était déjà pas mal (la vitesse moderne aux Conditions est de 299 792,458 Km par seconde).



Le système à roue dentée utilisé par FIZEAU pour réaliser son expérience de calcul de la vitesse de la lumière.

Nouvelle expérience

Au 19^{ème} siècle on montrait par simple expérience que l'onde du son ne se transmettait pas dans le vide. Il fallait absolument un support par exemple l'air. On pensait alors que l'onde de lumière devait avoir également un support pour se propager on le nomma « éther ».

L'expérience d'Albert MICHELSON et Edouard MORLEY, à propos de l'influence de « l'hypothétique éther » sur la vitesse de la lumière consistait à mesurer la différence entre la vitesse de la lumière sur un bras orienté dans le sens du déplacement de la Terre, et la vitesse de la lumière sur un bras identique placé à 90°. Malgré de très nombreux essais l'écart était toujours nul et au grand regret de beaucoup, l'expérience ne donnait rien.

Mais par le fait elle donna beaucoup, puisqu'elle permet de mettre en évidence « l'invariance » de

la vitesse de la lumière . Le plat de consistance arrivait et « L'affaire » fut reprise par Hendrik LORENTZ puis Albert EINSTEIN...

La passionnante épopée de la recherche scientifique se poursuit, les individualités sont remplacées par des équipes de labo, les zones noires s'éclaircissent, il paraît même qu'au fond des trous noirs le temps s'arrête !

Pour sûr, ça peut régler beaucoup de problèmes...



Jean THOMAS

Astronomie et Médecine

En quoi l'exploration de l'Univers peut-elle être utile dans notre vie quotidienne et pour notre santé ? Quel rapport peut exister entre une fusée et un cœur artificiel, un avion et un endoscope, ou bien encore de l'antimatière et l'ostéoporose ?

(1) Shutdown :

Aux Etats-Unis, le shutdown correspond à la période où les services publics non prioritaires sont arrêtés (sorte de chômage technique) en attendant que le Congrès vote le budget de l'Etat.

Il y a encore quelques années dans les esprits de certains irréductibles, les satellites déréglaient le climat. Aujourd'hui c'est la question économique du coût de l'exploitation de l'espace qui préoccupe. Effectivement lorsque l'on entend parler des sommes faramineuses que l'on dépense pour aller dans l'espace en période de crise économique, la question reste bien légitime. Alors pourquoi ne pas fermer l'Agence Spatiale Européenne comme le fût la N.A.S.A cet automne pendant le « shutdown »⁽¹⁾ aux Etats Unis ?

Pourtant même si l'astronomie paraît bien éloignée de nos préoccupations quotidiennes il se pourrait que celle-ci reste primordiale dans la prise en charge de notre santé. L'astronomie serait partout même à l'hôpital ? En quoi peut-elle nous être utile par ces temps difficiles ?

Depuis Youri Gagarine, pilote des forces militaires soviétiques dans l'aéronautique et premier homme ayant voyagé dans l'espace le 12 avril 1961, les astronautes embarquent couramment des médecins-chercheurs dans leurs missions. Les applications de ces recherches sont souvent méconnues du grand public alors que certaines sont devenues indispensables. A travers une visite virtuelle, je vous propose de découvrir des applications astronomiques et astrophysiques que l'on trouve à l'hôpital.

Astronomie et Greffe Cardiaque

L'assistance cardiaque pour les personnes en attente de greffe nécessite une technologie de pointe. Il existe beaucoup de machines comme les modèles THORATEC® qui sont des assistances circulatoire permettant au patient de vivre et de se déplacer en dehors de son lit, de sa chambre.

Mais c'est un système allemand, le HEART MATE II®, dont la turbine placée au niveau du ventricule gauche du cœur, permet de booster le passage du sang des poumons à la circulation générale. Ce système permet de sortir de réanimation pour intégrer un service de chirurgie cardiaque voire de retourner à domicile jusqu'à la greffe. La turbine qui génère le flux est en fait une miniaturisation de celle utilisée dans les fusées pour mélanger les combustibles au décollage !

Astronomie et Physiologie

Tout comme les turbulences qui sont générées par les collisions entre galaxies, les troubles du rythme cardiaque (turbulences électriques rendant les contractions du cœur inefficaces) sont tout à fait exploitables et reproductibles grâce aux équations de mécanique des fluides de Navier-Stokes, prédisant la survenue et l'évolution de ces troubles.

L'étude des turbulences est aussi importante pour la genèse d'une pensée en neurophysiologie. A savoir comment se crée une pensée dans notre cerveau. Ces mêmes équations permettent aussi de simuler et de connaître le développement des cellules tumorales.

Astronomie et Endoscopie

Le fibroscope est une micro camera munie de pinces, d'aspirateur, d'injecteur, etc. De la circonférence d'un stylo quatre couleurs, il permet d'explorer le corps humain par les voies naturelles ou par de toutes petites incisions qui laisseront de petites cicatrices quasiment invisibles.

Pour fonctionner ces instruments sont dotés de turboréacteurs, identiques aux turbopropulseurs de nos avions mais version miniaturisée.

Ophtalmologie, Dermatologie et Optiques

En astronomie les L.A.S.E.R. permettent de pointer les étoiles, de mesurer des distances avec les interféromètres mais aussi de sculpter nos optiques ou bien encore de faire de l'optique adaptative.

Et bien en ophtalmologie, en dermatologie l'utilisation des L.A.S.E.R. a permis de faire des progrès dans les thérapies des glaucomes, de la cataracte, de la réduction de myopies, de l'exérèse de tumeurs dermatologiques, etc. et ce à des précisions inégalées ce jour. Ils servent aussi pour vos verres de lunettes ou nos microscopes.

Astronomie et Radiologie

Les rayons X sont observés dans l'espace pour étudier les étoiles à neutrons, les trous noirs, mais aussi les étoiles massives (comme les étoiles de type O) ou encore les étoiles binaires X.

En médecine, ces rayons sont utilisés en radiologie standard mais aussi dans les scanners. Le



scanner (ou TDM : tomodensitométrie) n'est rien d'autre qu'une grosse machine qui émet des rayons X et dont le signal est recalculé par ordinateur pour donner une image.

D'autres rayons à très haute énergie, comme les rayons γ étudiés par le satellite Fermi à la recherche des pulsars et autres quasars, sont utilisés pour traiter les cancers lors des séances de radiothérapie en complément d'un acte chirurgical ou bien lorsque la tumeur est inaccessible par ces mêmes voies grâce au Gammaknife (couteau à rayons gamma). Il s'agit en fait d'un gros casque futuriste qui pointe et détruit de façon ultra précise les tumeurs cérébrales.

Il existe d'autres rayons que l'on trouve à l'hôpital. Par exemple, dans une machine à émission de micro-ondes... mais elle est dans la salle de repos pour faire réchauffer le repas des équipes et des patients. Nous pouvons aussi trouver des rayons ultra-violet dans les stérilisateurs pour le matériel chirurgical.

L'univers du son est aussi exploité depuis bien plus longtemps puisque les signaux peuvent être retranscrits en images grâce aux ultra-sons notamment pour les échographies et les échodoppler pour connaître le sens des flux sanguins en angiologie.

Maintenant je vais vous présenter deux machines extra-ordinaires. La première utilise les champs magnétiques pour faire de l'imagerie et la seconde utilise l'antimatière.

Bien connue de tous, l'IRM (Imagerie par Résonance Magnétique) permet la polarisation des protons de l'ensemble de notre corps, les ions H^+ , pour faire de belles images. Pour fonctionner, l'IRM modifie la polarisation (le sens de l'orientation) des protons de l'ensemble de notre corps. Vu que nous sommes faits à 65% d'eau (H_2O), soit 45L pour 70kg, cela arrange bien nos affaires. Les protons sont polarisés et tous orientés dans le même sens grâce à l'aimant de l'IRM. Puis, en relâchant cette polarisation, les ions vibrent. Suivant la nature du milieu (os, sang ou graisse) la vitesse de vibration diffère. Il ne reste alors qu'à isoler ces signaux, les retranscrire en image et en enlever le bruit pour cibler la partie à étudier, comme en astrophoto. Sans ces logiciels de traitement, pas d'images de Hubble ! Sans Hubble, pas de radio de plus en plus précises.

Illustrations : Web

Voici enfin peut être la machine la plus spectaculaire dans l'idée, puisqu'elle utilise l'antimatière. Le PETscan ou TEP (tomodensitographie par émission de positrons) constitue une technique d'imagerie fonctionnelle dont la machine est le regroupement d'un scanner et d'une scin-



Ci-contre :

Le "Gammaknife" permet de cibler avec précision les tumeurs cérébrales et de la détruire.

tigraphie (imagerie d'hyperfixation d'un traceur radioactif). Le PETscan utilise l'émission de positrons ou d'anti-électrons. Le principe repose sur l'injection d'un traceur radioactif, le plus souvent du 2-18Fluoro-Deoxy-Glucose (ou 18FDG) dont la distribution dans l'organisme sera détectée par la machine.

Les isotopes utilisés ont de demi-vie très brève (de quelques minutes à quelques heures). Lors de leur désintégration radioactive, ils émettent un positon (ou positron en anglais) qui est l'anti-particule de l'électron. Ce positon, après un parcours très bref dans la matière (1 à 3 millimètres), rencontre sa particule sœur l'électron. De cette rencontre matière/antimatière résulte une réaction d'annihilation qui donne naissance à deux photons. Ces deux photons sont émis en direction diamétralement opposée (180°) avec une énergie de 511 keV⁽²⁾.

Les noyaux émetteurs de positons sont déficitaires en neutrons ou excédentaires en protons. Ils sont obtenus en bombardant des noyaux voisins du fluor (oxygène, néon) avec des particules légèrement accélérées (proton, deuton, hélium) dans un cyclotron (accélérateur de particules comme celui du CERN à Genève).

En résulte un signal très précis qui est très utilisé pour connaître la densité osseuse par exemple dans le cadre de l'ostéoporose.

Conclusion

Il faut laisser du temps à la recherche fondamentale pour développer des applications concrètes et utiles à notre échelle. Pour mémoire, Einstein développa la théorie de la relativité en 1905, mais il fallu attendre la fin du siècle pour que les technologies GPS soient mises au point et fonctionnent !

Sans Einstein pas de GPS... Si l'astronomie permet de mieux comprendre comment fonctionne l'Univers, elle permet aussi à la Médecine de mieux comprendre comment nous fonctionnons afin de mieux nous soigner.

Fabrice SYDNEY



(2) keV :

Abréviation de "kilo électron-volt". Le KeV est une unité de valeur d'énergie valant environ $1,6 \cdot 10^{-16}$ Joules.



Ci-dessus :

La tête d'un endoscope.

Ci-dessous :

Le Heart Mate II est une turbine favorisant la circulation du sang dans le cœur.





1

2

1. Nébuluse du Pélican - Christian HENNES

La nébuluse du Pélican est un vaste nuage d'hydrogène situé dans la constellation du Cygne. La meilleure façon de la photographier est d'utiliser un filtre H α . C'est ce qu'a fait Christian lors de la dernière mission du CALA à St Véran avec sa lunette de 135mm et une caméra STL1 1000.

3

2. Comète Lovejoy - Romain MONTAIGUT

Surprise au petit matin en cette fin d'année 2013, la comète Lovejoy a été capturée par Romain après une nuit d'acquisition sur des étoiles variables avec son Newton de 200mm.

3. NGC7331 et le Quintet de Stephan - Laurent BERANGER

Première lumière ! Et oui, c'est la première image que Laurent a réalisée avec son nouveau C9 Edge équipé d'un réducteur Optek 0,62x. Avec un temps de pose total de 135 minutes et son Canon 40D, Laurent a profité du ciel pur de St Véran pour imager ce couple célèbre du ciel. Félicitation !



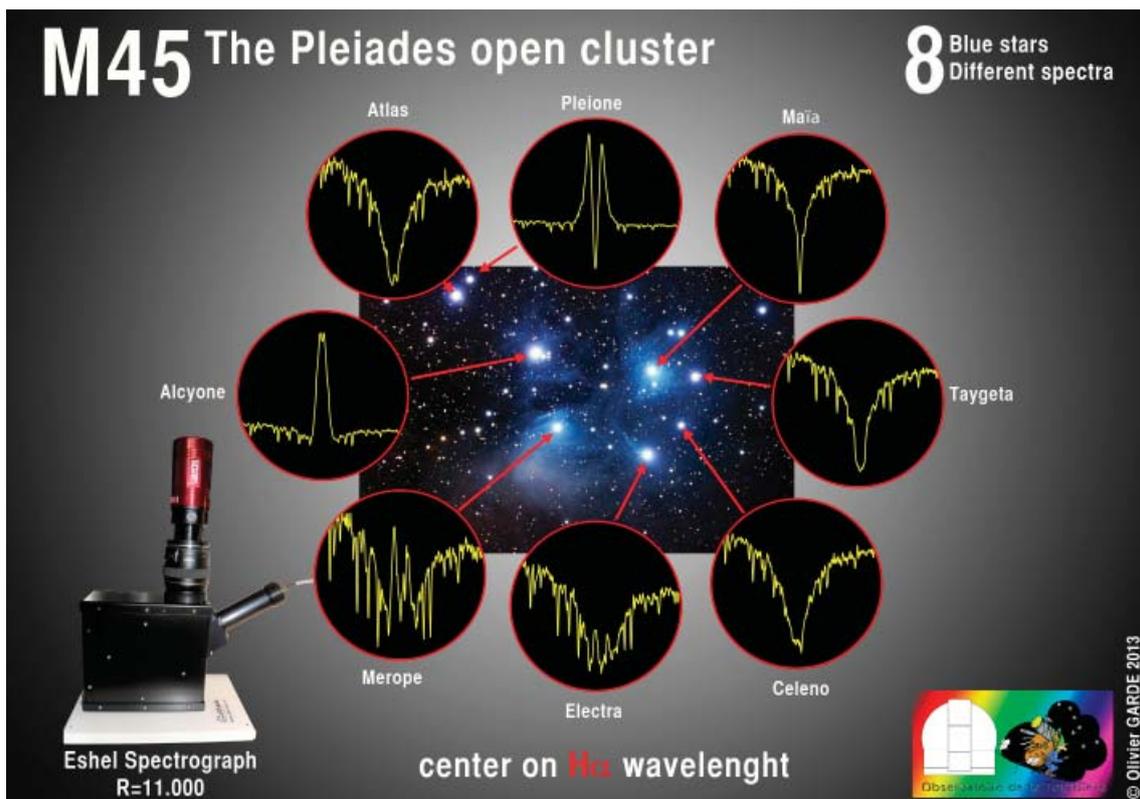


NGC 1514 - Luc JAMET

Lors de la dernière mission du club à l'observatoire de St-Véran, Luc a profité de l'une des rares nuits de ciel clair pour viser la nébuleuse NGC 1514 avec le télescope de 620 mm. Cette nébuleuse planétaire est située dans le Taureau, entre les Pleiades et la nébuleuse de Californie. Avec la caméra ST10XME du club munie de ses filtres OIII et H α , Luc a posé 180 minutes pour saisir le portrait de cette nébuleuse très esthétique.

Amas des Pléiades - Olivier GARDE

Rien n'est plus identique à une étoile qu'une autre étoile... C'est ce qu'on serait tenté de croire. Dans la réalité, toutes les étoiles sont différentes. Grâce au travail remarquable d'Olivier, et grâce à la spectrographie, on en a la preuve ici. La cible choisie est l'amas des Pléiades. Cet amas est composé de nombreuses étoiles bleues et très chaudes. En regardant de plus près les spectres de ces étoiles, Olivier a mis en évidence des différences notoires qui sont essentiellement dues à l'activité particulière de ces étoiles. En se focalisant sur la raie de l'hydrogène, on remarque que celle-ci apparaît soit en émission, soit en absorption ou encore dans une phase transitoire mêlant émission et absorption. Ce sont des mondes en perpétuelle évolution et les spectres peuvent changer rapidement.

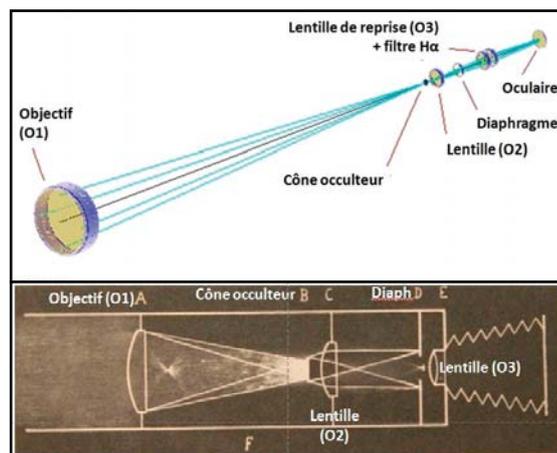


Les flammes du Soleil au coronographe

L'observation solaire de la photosphère (i.e. surface visible qui nous éclaire) est certes passionnante, avec la mise en évidence des taches solaires qui forment des groupes, avec de nombreux détails tel l'ombre, la pénombre avec une structure en barrettes, la granulation en grains de riz de la surface qui correspond aux mouvements de convection de la matière, les facules qui sont des zones plus chaudes... On peut aussi observer la chromosphère (i.e. enveloppe transparente de gaz au dessus de la photosphère) au moyen de filtres extrêmement sélectifs centrés autour de la raie H α tel ceux utilisés sur les Coronado, PST, Lunt et Daystar; les protubérances alors sont visibles sur la surface, mais si sombres sur le limbe solaire... C'est fascinant, mais... où sont les "flammes du soleil" tel qu'on peut les voir lors d'une éclipse totale de Soleil?

Lors d'une éclipse totale de Soleil, l'observateur bénéficie d'un disque occulteur idéal, de taille parfaite au dessus de l'atmosphère terrestre, qui permet ainsi une occultation solaire sans aucune diffusion lumineuse dévoilant ainsi la chromosphère et la majestueuse couronne solaire (ceux qui ont eu la chance d'assister à ce spectacle ne me contrediront pas, c'est... indicible de beauté!). L'étude de la couronne solaire était essentielle à la compréhension de la physique solaire et les éclipses totales rares. Les astronomes ont alors tenté d'imaginer toute sortes de combinaisons optiques simulant une éclipse en utilisant par exemple des oculaires avec un diaphragme de champ (i.e. le cercle noir net que l'on voit au bord du champs de l'oculaire) mais avec une forme correspondant exactement à la courbure solaire... raté, il y a tellement de lumières diffuses que l'on ne voit simplement rien ! Jusqu'au jour où Bernard LYOT, astronome du Pic du Midi, s'attelle au problème, invente et développe le coronographe en 1930, instrument qui réussit à éliminer successivement toutes les sources de lumière diffusée parasite qui étaient jusqu'alors largement plus importantes que la couronne elle-même ! Ma première observation au coronographe fut un choc ! Elle remonte à la fin des années 80 au col de La Chavade en Ardèche lors d'un camp organisé par Pierre BOURGE et c'est avec son coronographe "maison" que j'ai pu, durant une semaine, suivre le spectacle des protubérances. J'en ai rêvé pendant des années, j'ai investigué différentes options : acquérir un coronographe complet, Dany CARDOEN et Serge DÉCONIHOU en réalisaient d'excellents, m'orienté vers un coronographe utilisant un ins-

trument existant, Wolfgang LILLE et la société Baader en proposaient également. Puis je suis allé observer l'éclipse totale de soleil de 2006 au Niger, je m'en suis mis plein les yeux pendant 4minutes... Ce qui m'a fait patienter quelques années. J'ai alors choisi un coronographe en tant qu'accessoire additionnel à mes instruments, et je me suis tournée vers Oliver SMIE qui proposait ce type d'instrument via sa société Beloptik. J'ai alors correspondu avec lui et lui ai commandé un coronographe adaptable à mes deux instruments (Zeiss Telemator 63/840 et Astro-Physics 120/1016mm). Le contact a été très bon avec Oliver SMIE, ne parlant pas l'allemand, nous avons correspondu en anglais, et je n'ai réglé la commande qu'après réception et essais ! Le jour de la réception, j'ai installé le coro au foyer de ma petite Zeiss et quel ne fut pas le choc : fantastique, magnifique, le plus gros choc observationnel et émotionnel depuis ma première observation de saturne enfant !



Le Coronographe, appelé aussi "Prominence viewer", est livré dans une valisette avec 3 cônes par instruments permettant de s'adapter aux variations du diamètre apparent solaire au cours de l'année. Les cônes sont usinés avec une grande précision (au 1/100mm) et selon la focale de l'instrument. J'ai pour cela réalisé des clichés solaires à une date donnée afin de calculer la taille des cônes. Un jeu de trois est un strict minimum, certains en utilisent 6 ou davantage. La forme du cône est constituée d'un premier cône suivie d'un dissipateur thermique et du cône réel qui occulte exactement le disque solaire. Il faut savoir qu'il n'y a aucune filtration au niveau de l'objectif principal. Par conséquent, le cône reçoit une énergie calorifique considérable, d'autant plus que le rapport F/D est faible. Je n'ai pas eu de problème avec la petite Zeiss et son F/D 13.3, part contre, lors de la mission à Saint Veran

Ci-dessus :

Image réalisée par Jean-Paul ROUX avec le coronographe Beloptik et une lunette de 120mm le 26 juillet 2013.

Ci-contre :

Schéma de principe du coronographe.

Schéma de principe du coronographe imaginé par Bernard LYOT.

Ci-dessous :

Le coronographe Beloptik monté derrière une lunette Zeiss.

Le coronographe de Pierre BOURGE.



2012, avec mon Astro-Physics F/D8.5, j'ai eu à déplorer un décollement du cône de sa lentille ! J'ai depuis retourné l'ensemble à Oliver SMIE qui m'a recollé le cône et suite à l'expérience du coronographe CLIMSO du pic du midi, j'ai déposé une couche d'or pur sur tous mes cônes, ce qui permet, en plus de faire bling bling, une bonne réflectivité des rayons infrarouges responsables de la chaleur excessive. Je n'ai depuis plus eu de problème de "surchauffe", mais il faut tout de même faire des pauses observationnelles afin de refroidir l'ensemble. Le coronographe nécessite des réglages soignés pour être efficace : Mise au point du cône puis dans un deuxième temps du limbe solaire. La mise en station de la monture équatoriale doit être la plus précise possible afin de ne pas avoir à centrer en permanence le cône sur le disque solaire. La mise en station diurne n'est pas toujours évidente ! J'utilise la méthode suivante :

1. Mise à l'horizontal de la monture.
2. Réglage de l'inclinaison à la latitude du lieu.
3. Affichage à partir du cercle, de la déclinaison du soleil au jour de l'observation (tableau 1)
4. Centrer le soleil à l'aide de l'ascension droite et de l'azimut de la monture.
5. Vous êtes en station !

Le coronographe est avant tout un instrument visuel, car le contraste et la luminosité des protubérances est incomparablement supérieure à l'observation avec des filtres H α type Coronado Daystar Lunt... Le diamètre instrumental pouvant être assez important et le filtre intégré de plus large bande passante n'étant pas gêné par l'effet Doppler qui peut masquer des protubérances évoluant à grandes vitesses. Le spectacle est total, avec les spicules de surface de la chromosphère, les protubérances de toute la basse couronne. Certaines protubérances sont assez stables dans le temps et évoluent peu alors que d'autres sont fulgurantes. Attention cependant, on doit se rappeler que les protubérances ne sont pas, comme on serait tenté de l'imaginer, des "Flammes" chaudes prolongeant le soleil dans le

milieu interplanétaire. Au contraire, ce sont des régions relativement denses et froides (8000°) immergées dans la couronne qui est infiniment plus chaude (Plusieurs millions de degrés !). L'imagerie est plus complexe et pour faciliter les réglages fastidieux, j'ai rendu un oculaire parafoyal avec ma camera, ce qui facilite grandement les réglages multiples de mises au points, mais la dynamique reste tellement élevée que le visuel l'emporte largement. Je dispose d'un filtre de 1.5Å tiltable, ce qui est assez étroit pour un coronographe, mais a l'avantage de permettre de belles observations en plaine. Un filtre plus large (10Å) serait également intéressant lorsque le ciel est "coronal" (i.e. lorsque l'on cache le soleil avec son doigt, le ciel doit être aussi bleu qu'à 90°), condition que l'on trouve en haute montagne.

Le coronographe n'est pas un instrument courant et je m'en étonne, d'autant que le coût (autour de 800€) reste très en dessous des filtres à bandes étroites. Peut-être est-ce la relative complexité de mise en œuvre et les risques liés à l'observation solaire qui limitent la diffusion de ce merveilleux instrument ? En tout cas, je suis conquis par cet instrument qui reste avant tout un instrument spectaculaire en visuel.

Jean-Paul ROUX



Ci-dessus :
Le coronographe Beloptik et ses différents éléments.



Ci-dessus :
Vue rapprochée sur un des cônes occulteurs, doré à l'or fin par Jean-Paul.



Ci-dessus :
Christian HENNES observe au coronographe.



Références

- Le film incontournable de B. Lyot : http://www.cerimes.fr/articles/article_733/flammes-du-soleil
- Astronomie Le guide de l'observateur sous la direction de P Martinez, Chap II, JL Leroy.
- Conception et construction de télescopes et astrographes amateurs sous la direction de C Rydel, Chap 45, A & S Rondi
- À la poursuite du soleil : La construction du coronographe d'amateur. Pascal Mazereau et Pierre Bougre.
- <http://www.beloptik.de> Oliver Smie, Fabricant du coronographe additionnel exposé dans cet article.
- <http://www.climso.fr/index.php/fr/> : Coronographes du Pic du Midi des Observateurs Associés.
- <http://bass2000.obspm.fr/home.php?lang=fr> : base de données avec les images de Climso.
- <http://sdac.virtualsolar.org/cgi/search> : base de données d'images solaires internationales.
- <http://www.astrosurf.com/rondi/coro/index.htm> : Fabriquer son coronographe.
- <http://serge.bertorello.free.fr/corono/corono.html> : Fabriquer son coronographe.
- <http://www.valmeca.com> : Serge Deconihou, Fabricant.
- <http://puimichel.obs.free.fr/puimichel-realisations.htm> : Dany Cardoen, fabricant.

Mission CALA II - Ma première mission Séjour au Pic de Château Renard du 5 au 12 octobre 2013



ne lâche plus le T62 et continue vaillamment à observer, seul, jusqu'à 4h30 du matin.

Dimanche 6 octobre

Le dimanche matin, levés tôt pour le départ de la mission précédente, nous profitons d'un panorama sublime avec les nuages accrochés sur les montagnes au loin. Nous passons la journée à prendre possession des lieux. Pour ma part, je pose mon C9 Edge dans la coupole Ashdome sur une monture bien connue du club : une Titan Losmandy. La météo n'étant pas avec nous (neige depuis le milieu de matinée) nous n'observons pas cette nuit-là...

Lundi 7 octobre

Après l'épisode neigeux de la nuit qui changea l'aspect du décor à partir de 2500m, Serge GOLOVANOW nous rejoint par une ascension avec les chaînes. Pendant l'après-midi et sous la neige qui continue de tomber, Hubert, Christophe et moi, partons à la chasse (photographique !) aux poulmouths (Lagopèdes), sans succès en dehors de leurs traces dans la neige fraîche...

Mardi 8 octobre

Le soleil fait enfin son apparition et nous en profitons pour le scruter en H-Alpha avec une lunette et Serge lui tire le portrait. Christian HENNES nous rejoint dans l'après-midi et s'installe dans son coin favori (entre les rangs de moellons à côté de la Ashdome).

La météo fait des siennes et le ciel se rebouche dans la soirée, à priori pas d'observations. Soudain le ciel se dégage et Christophe essaye de lancer un suivi de transit d'exoplanète, échec total dû à des problèmes d'autoguidage. Christian lance une série d'images sur la nébuleuse



Ci-dessus :

L'équipe au complet. De gauche à droite : Serge, Christian, Eric, Christophe, Hubert, Fabrice, Luc et Laurent.

Samedi 5 octobre

Après des mois d'attente, nous partons enfin pour Saint Véran très tôt le matin. Nous nous rejoignons au col du Lautaret, sous une météo fraîche et pluvieuse. Nous passons par le col de l'Izoard au décor très impressionnant et après une descente vertigineuse nous arrivons enfin à Saint Véran.

Après s'être restaurés au village, nous commençons l'ascension du Pic en début d'après-midi en convoi de 4 voitures et des 5 premiers missionnaires (Christophe GILLIER, Hubert SAGUIN, Luc JAMET, Fabrice SYDNEY et moi-même). Finalement, nous arrivons au mythique observatoire de l'association Astroqueyras où nous sommes accueillis par la mission précédente, le GAAC (Association d'Astronomes Amateurs Courriérois), spécialistes du dessin astro.

La première soirée autour d'un bonne tablée préparée par « les gars du Nord » s'annonce mal barrée au niveau météo. Et brusquement le ciel se dévoile et nous permet même de voir la Voie Lactée à travers les nuages (si, si, c'est possible !). Aucun d'entre nous n'a installé son matériel, nous profitons donc visuellement du ciel et observons avec le fameux T62, et là ça « titille la rétine », les détails fourmillent ! La fatigue accumulée par cette longue journée, nous allons nous coucher chacun notre tour, sauf Hubert qui

A droite :

Observation du Soleil avec la Lunt de Serge.

du Pélican (IC5070) avec sa nouvelle caméra CCD. Luc attendra la deuxième partie de la nuit pour imager Jupiter au T62.

En même temps, avec l'aide de Serge et de Luc je lance ma première séance photo du ciel profond. Je choisis comme cible la Galaxie NGC7331 et le Quintet de Stephan qui, rentrant bien dans le champ de mon C9 Edge avec réducteur de focale et L'APN Canon EOS 40D de Serge, me semble une jolie cible. C'était loin d'être gagné d'avance vu ma maîtrise de la monture, de l'APN prêté par Serge, le logiciel d'autoguidage, etc. Grâce à leur aide précieuse, j'ai pu sortir une image digne d'être montrée dans les pages du NGC ! Certes, perfectible, mais c'est un début.

Mercredi 9 octobre

Le soleil est présent une partie de la journée, le vent et les nuages aussi ! Le dernier membre de l'équipe, Eric SIBILLE finit par nous rejoindre, juste à temps pour l'apéro. Christophe et moi profitons du vent pour faire voler mon cerf-volant. De son côté Christian traite ses acquisitions de la nuit et réalise une image de la nébuleuse du pélican sublime pleine de détails.

Je cède ma place dans la Ashdome à Serge et le début de soirée semble bien parti mais finalement les nuages viennent tout gâcher vers 1h30 du matin... Une éclaircie pointe le bout de son nez, mais trop froid pour moi pour lancer une manip à l'extérieure... Christophe bataille encore avec l'autoguidage du T62, sans plus de succès ce soir-là.

Jeudi 10 octobre

Journée morose au niveau météo (beau le matin, blizzard l'après-midi). Christophe essaye de trouver des infos avec ses problèmes divers sur le T62. Christian publie sur le forum Astroqueyras une belle image des Pléiades.

Vendredi 11 octobre

En début de journée, Éric et Christian s'apprêtent à partir. Nous réveillons donc Serge et Luc pour la traditionnelle photo de groupe qui est faite sous un soleil magnifique mais des températures polaires (-10°C).

Dans l'après-midi, chasse aux Poulmouths réussie avec Luc : on a approché un couple à environ 30 mètres. Animal difficile à repéré tant son camouflage naturel est efficace ! Un peu plus tard, un Lapinmouth se prête au jeu des photographes avant de décamper sans signer d'au-

tographes... Luc, Christophe et moi nous mettons en chasse d'autres Lapinmouths. Luc finit par s'approcher à quelques mètres seulement de l'un d'entre eux.

Samedi 12 octobre

La météo se dégradant à toute vitesse, nous activons la mise en hivernage de la station. Et là pas de bol, la voiture de Fabrice refuse de démarrer... Le gazoil a gelé à cause du vent glacial !!! Christophe incite une première équipe, Serge, Hubert et moi à partir rapidement, le blizzard se remettant à souffler sans modération. La deuxième équipe composée de Christophe, Luc et Fabrice envisage de passer une nuit de plus sur place...

La descente se déroule très bien malgré la neige et le blizzard. Nous passons dire au revoir à Dominique MENNEL et nous repartons de Saint Véran. Serge nous quitte à Briançon pour aller à un autre observatoire et Hubert et moi attaquons le col du Lautaret sous une tempête de neige. Sur le trajet, je reçois un message de Fabrice qui m'annonce qu'ils ont pris la décision de partir en laissant sa voiture à l'observatoire. Un peu inquiet pour eux et vu l'état de la route du col du Lautaret, je laisse un message sur le répondeur de Fabrice pour les prévenir de ce qui les attends. Plus tard dans la soirée, ils m'apprendront qu'ils ont sagement bifurqué par le tunnel du Fréjus afin d'éviter la galère...

Epilogue

Saint Véran, ça se mérite !

Les conditions météorologiques du mois d'octobre ne nous ont pas permis de profiter pleinement du ciel exceptionnel des lieux. Qu'à cela ne tienne, j'en garderais tout de même un excellent souvenir (Fabrice un peu moins...) pour l'ambiance et le cadre.

Après cette découverte des lieux sous son aspect « expédition polaire », je suis déjà impatient d'y retourner après la rénovation prévue en 2014. Vivement 2015 !



Ci-dessus :
La nébuleuse du Pélican faite par Christian.
Les poulmouths.
Le lapinmouth.
Séance de cerf-volant à 3000m.
Laurent fier de son C9 Edge dans la coupole Ashdome.
La coupole du T62 sous la neige.

Laurent BERANGER



Voyage au Chili le paradis des Astronomes



Ci-contre :

Vue sur le miroir primaire de 8,2m de diamètre du télescope Melipal (l'un des quatre télescopes du VLT).

Cela fait la quatrième fois que je me rends au Chili et cette fois en tant qu'accompagnateur astronomique d'un voyage mis en place par la société TIRAWA, un voyageur spécialisé dans le voyage à thème ou l'organisation de trecks. Le 25 septembre dernier, c'est le jour du départ de ce périple de 14 jours au Chili sur les sites mythiques de l'astronomie mondiale. Première étape, se rendre à Santiago (vol Lyon Madrid, puis Madrid Santiago du Chili) et arriver à Santiago le 26 septembre en début de matinée. Les deux premiers jours sont consacrés à la visite de la capitale et de Valparaiso, sur la côte Pacifique à 120 km de Santiago.

Samedi 28 septembre Observatoire du Cerro Paranal

Après avoir repris un avion pour rejoindre la ville d'Antofagasta, au nord du pays à plus de 1000 km de la capitale, c'est donc le premier moment fort de ce voyage pour la partie astronomique : la visite du VLT (Very Large Telescope) situé sur le Cerro Paranal à 2635 m d'altitude. Cet observatoire géré par l'ESO (European Southern Observatory) un organisme Européen regroupant plusieurs pays, est situé à environ 130 km au sud d'Antofagasta et abrite les 4 plus grands télescopes mondiaux dont le miroir primaire est réalisé en un seul bloc et d'un diamètre de 8,2m. Ces 4 télescopes ont été baptisés avec des noms dans la langue des indiens Mapuches (indiens du Nord du Chili) : Antu (Le Soleil), Kueyen (La Lune), Melipal (la constellation de la Croix du Sud) et Yepun (la planète Vénus). Plusieurs autres télescopes sont également présents sur le site dont 4 télescopes de 1,80m de diamètres, mobiles sur des rails afin de pouvoir les utiliser en interférométrie. La particularité de ce site est de pouvoir com-

biner la lumière des 4 télescopes de 8,2m afin de disposer d'un télescope virtuel 25 fois plus résolvant qu'un seul télescope. La combinaison optique des 4 sources doit se faire avec une précision de l'ordre du millième de millimètre sur des longueurs d'environ 100 mètres. Tout un réseau sous-terrain permet de combiner les flux lumineux de ces 4 télescopes. Ils peuvent également être utilisés de manière autonomes et donc de pouvoir réaliser 4 observations différentes simultanément. Nous entrons dans la coupole qui abrite Melipal et découvrons un instrument colossal de 23 tonnes. L'intérieur de la coupole est climatisé à la température extérieure qui est constatée en début de nuit au moment où les coupoles sont ouvertes afin de limiter les problèmes d'échange thermique entre l'instrumentation et l'air ambiant. Tous les instruments du site sont de type Ritchey-Chrétien sur une monture Altazimutale. Nous continuons notre visite par la salle de contrôle des télescopes. Cette salle permet de piloter toutes les fonctions de chaque télescope (pointage, suivi, autoguidage, acquisitions des images et des spectres, etc.). C'est à cet endroit que les astronomes et techniciens travaillent durant toute la nuit. La visite s'achève par un tour dans l'hôtel tout spécialement construit pour les astronomes, techniciens et ingénieurs qui travaillent sur le site. Le bâtiment est totalement sous terre. En entrant, on découvre une grande serre garnie de plantes et à la végétation luxuriante montrant ainsi un fort contraste avec la végétation extérieure désertique et bien pauvre. Un dôme vitré permet à la lumière solaire de pénétrer à l'intérieur de la serre et un système de rideaux

À gauche :

Vue d'ensemble sur le Cerro Paranal qui culmine à 2635m d'altitude. On peut y voir les quatre coupoles du VLT.



À droite :

Olivier pose fièrement à l'entrée du site de Paranal.





L'église de San Pedro est en adobe blanche. Ses portes et poutres sont en bois de cactus.

(amas globulaires, galaxies et autres nébuleuses du ciel austral que l'on ne voit pas depuis l'Europe). C'est un grand moment et une découverte pour beaucoup de participants qui n'ont jamais vu ces objets du ciel austral. La soirée s'achève autour d'une boisson chaude fort appréciée du fait de la faible température nocturne sous un ciel totalement dégagé et d'un contraste incroyable (notre galaxie, la Voie Lactée traverse le ciel d'un bout à l'autre de l'horizon et l'on découvre son centre dans le Sagittaire sous la forme d'un bulbe laiteux, chose que l'on ne peut voir que partiellement sous nos latitudes européennes).

opaques permet d'occulter le dôme la nuit afin d'éviter que les lumières parasites de l'hôtel ne viennent perturber les observations. Une piscine prend place au milieu de cet océan de verdure. Le site accueille près de 300 personnes tout au long de l'année. La visite s'achève et l'on profite de notre présence sur le site pour pique-niquer et ainsi contempler la beauté du site qui domine ce désert d'Atacama de la cordillère Andine. On peut apercevoir la colline d'en face à 20 km, le Cerro Armazones, où sera implanté le futur télescope de l'ESO, l'E-ELT (Europe Extremely Large Telescope), un instrument de 39,3m de diamètre qui sera constitué d'une mosaïque de près de 1000 petits miroirs hexagonaux de 1,40m de diamètre. Un projet titanesque qui devrait être terminé en 2018.

Dimanche 29 septembre Route vers Chiu-Chiu

Le voyage se poursuit vers le nord. Rendez-vous à la gare routière d'Antofagasta pour un départ en bus de ligne vers Calama, une ville minière qui exploite la plus grosse mine de cuivre à ciel ouvert du monde. On s'installe dans un bus confortable à 2 étages pour environ 2h30 de trajet sur la Panaméricaine. On traverse plusieurs villages fantômes qui ont eu jadis leur heure de prospérité par l'exploitation du salpêtre. Les zones traversées par le bus sont les plus arides de la planète. Arrivés à Calama, nous reprenons un véhicule privé pour nous rendre dans le canyon de Lasana où se trouve les ruines d'une ancienne forteresse pré-inca ainsi que des pétroglyphes gravés sur de gros blocs de pierre. On arrive ensuite dans le petit village indien de Chiu-Chiu à 2520m d'altitude et nous prenons possession de notre logement à l'arrière d'un restaurant du village. Le soir venu nous nous dirigeons à pied vers le centre astronomique « Sol del Desierto » situé à quelques centaines de mètres de notre hébergement. C'est un petit observatoire astronomique équipé d'un C14 sur une monture équatoriale motorisée de type CGE et qui est utilisé par une astronome amateur chilienne qui nous fait découvrir quelques objets du ciel austral

Lundi 30 septembre Route vers San Pedro d'Atacama

Le trajet vers San Pedro d'Atacama se poursuit en traversant ce désert aride où de temps en temps on découvre des oasis de verdure perdues dans cette immensité désertique en parcourant les pistes de l'altiplano et en franchissant des cols à plus de 4800m d'altitude. Puis on arrive au village très touristique de San Pedro d'Atacama. Nous nous installons dans le Lodge d'Alain MAURY situé à environ 6 km du village. Alain MAURY, astronome professionnel qui a longtemps travaillé en France et au Chili notamment sur la recherche d'astéroïdes géocroiseurs, s'est installé ici en 2003. Outre les lodges qui accueillent les touristes férus d'astronomie durant leur séjour à San



Vue sur la terrasse, côté Est, du lodge d'Alain Maury.

Pedro, il propose des séances de découverte du ciel à des groupes et l'on peut observer le ciel grâce à la multitude de télescopes qui sont disponibles sur une plateforme tout spécialement aménagée. Il propose également d'héberger des télescopes sous coupôles que les propriétaires pilotent à distance pour de l'imagerie ou des mesures scientifiques via internet. Le lodge est très agréable, moderne et offre la possibilité d'observer le ciel dans de très bonnes conditions avec l'avantage de pouvoir disposer de son lit à quelques mètres du site d'observation, un peu comme pour notre observatoire de St Jean de Bournay, mais avec un ciel différent et de bien meilleure qualité. On peut également louer sur

À gauche :

Sur le site d'Alain Maury, la plateforme d'observation ouverte au public offre un large choix de télescopes. Au loin, quelques volcans culminent à près de 6000m d'altitude.



À droite :

Alain Maury nous fait visiter les coupoles des observatoires remotes.



place du matériel astronomique (lunettes astronomiques, télescopes, montures). Les 3 nuits que nous avons passées sur place ont été formidables et nous ont permis de réaliser quelques photos à grand champ du ciel, de la Voie Lactée, des nuages de Magellan, des constellations comme le Scorpion que l'on peut voir en entier ici (alors qu'en Europe on ne voit qu'une partie de cette constellation, située au raz de l'horizon et la plus part du temps noyée dans une pollution lumineuse omniprésente). Alain nous a fait découvrir le ciel Austral en observant avec les télescopes présents sur son site et notamment un télescope de 600mm de diamètre avec lequel on a pu découvrir la nébuleuse de la Tarentule ou encore l'amas globulaire 47 Toucan. Une observation qui restera un souvenir inoubliable pour nous tous. Les 3 jours suivants ont été consacrés à visiter divers sites proches de San Pedro, comme les lagunes d'altitudes de Miniques et Miscanti à 4150m, les geysers du Tatio ou encore une excursion vers le cratère de Monturaqui. Cette fois, ce n'est pas un cratère volcanique; il provient de la chute d'une météorite dont l'impact a eu lieu entre 660 000 et 1 million d'années environ. C'est rare de trouver sur Terre

la présence de cratères d'impacts aussi visibles. Sur les 150 cratères recensés à ce jour, seule une partie n'est pas enfouie sous la végétation ou sous l'eau et reste donc visible à l'oeil nu, sans avoir de connaissances géologiques. Celui-ci provient de la chute d'une météorite d'environ 25 mètres de diamètre. Le cratère fait environ 34m de profondeur et 450m de diamètre. On trouve sur le pourtour du cratère des morceaux de la météorite que l'on peut facilement identifier par de petits morceaux noir, denses et de forme arrondie qui se détachent bien des autres roches présentes sur le site. Nous nous sommes transformés l'espace d'un instant en chercheurs de météorites et en avons trouvé quelques-unes. Ce cratère n'est pas simple d'accès et il faut pouvoir disposer des coordonnées GPS pour se rendre à coup sûr sur le site dont l'accès n'est possible qu'en véhicule 4 roues motrices.

Avant de repartir vers Calama, Alain MAURY nous fait découvrir les divers coupoles de son site qui abritent les télescopes "remote" qui sont donc pilotés par leur propriétaires depuis l'Europe, la Russie ou les Etats-Unis.

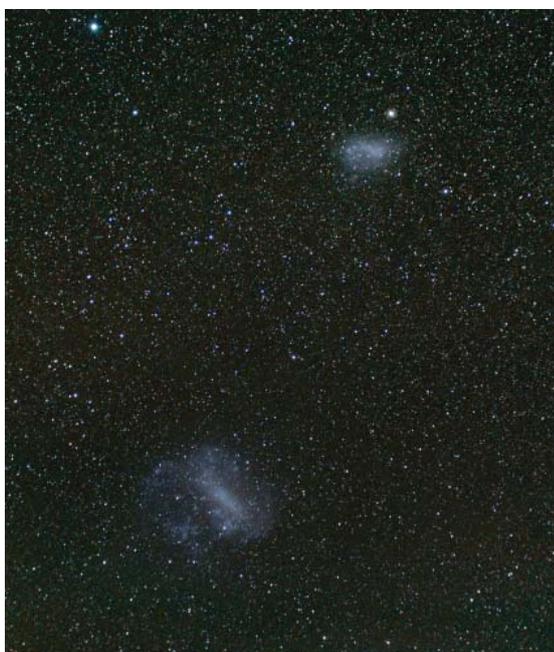
Vendredi 4 octobre

Journée de voyage entre Calama et La Serena, soit plus de 1000 km à parcourir, d'abord en bus de ligne entre Calama et Antofagasta (environ 220 km), puis l'avion entre Antofagasta et La Serena où nous arrivons dans l'après-midi. La ville située au bord de l'océan Pacifique est très plaisante à visiter. C'est l'une des villes les plus anciennes du pays; sa fondation remonte à 1549 et elle est peuplée de plus de 250 000 habitants.

Samedi 5 octobre Observatoire de La Silla

Déplacement au nord de la Serena à 160 km pour se rendre à l'observatoire de La Silla. Cet observatoire géré par également par l'ESO a été fondé dans les années 1960. C'est le premier observatoire Européen à s'être implanté dans l'hémisphère sud. Il accueille plusieurs dizaines

Les Nuages de Magellan : pose unique de 120s avec un Canon 700D équipé d'une optique de 28mm sur monture équatoriale.

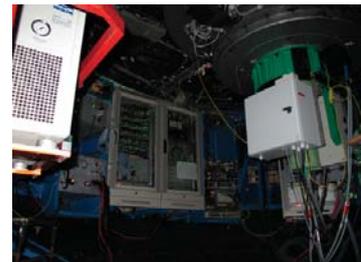


de coupoles appartenant aux pays membres de l'ESO. Le site est voué à la fermeture à court terme du fait du développement du VLT, d'Alma, du futur E-ELT et du manque de crédit pour la gestion de ce site vieillissant. Le principal télescope a un diamètre de 3,6m et est dédié actuellement à la recherche d'exo-planètes grâce à son spectroscopie HARPS d'une grande précision pour détecter les oscillations d'une étoile dues à la présence d'une planète en rotation autour de celle-ci. Ce spectro est capable de déceler un mouvement de l'étoile de seulement 4 km/heure et découvert, à ce jour, plusieurs centaines d'exo-planètes. C'est l'instrument le plus efficace pour ce type de découverte : il est capable de détecter des planètes plus petites que deux fois la masse de la Terre. L'instrument le plus récent du site est le NTT (New Technology Telescope) d'un diamètre de 3,50m. C'est le premier télescope de cette classe à posséder une optique active, développée ensuite pour les gros télescopes du VLT. D'autres télescopes de diamètre plus modestes sont également présents sur le site comme le télescope Suisse de 1,2m ou encore le télescope Danois de 1,54m. Le site de La Silla est très vaste. En arrivant, on passe un poste de contrôle qui permet ensuite d'accéder au sommet du site en empruntant une route longue et sinueuse. La région est très prisée des astronomes et on peut voir que le sommet juste en face de La Silla est également garni de plusieurs coupoles ; c'est le site de Las Campanas géré par les Etats-Unis. C'est une étudiante chilienne en astrophysique qui nous accueille et qui nous guidera durant toute la visite. On débute la découverte du site par la grande coupole du 3,60m. On accède au télescope en prenant un ascenseur. Un chemin de ronde autour de la coupole de ce télescope permet d'avoir une superbe vue panoramique sur l'ensemble du site. La visite se poursuit avec le NTT qui est installé dans sa coupole de forme cubique, se différenciant ainsi des coupoles d'anciennes générations de forme demi-sphérique. Le NTT est en fait un prototype du VLT. Ce fut le premier télescope au monde à avoir un miroir primaire géré par ordinateur (optique active). Il est actuellement équipé d'un spectro-imageur

infra-rouge du nom de SOFI qui permet de faire simultanément une photo d'un astre ainsi que son spectre. La caméra d'acquisition est refroidie avec de l'Hélium liquide proche de quelques degrés du zéro absolu afin que la chaleur produite par la caméra ne vienne pas perturber les données acquises par la caméra. Comme nous avons manifesté notre intérêt pour l'astronomie et la spectro, notre guide astronome chilienne a pu nous faire entrer dans la coupole du télescope suisse de 1,20m où il y avait en poste deux astronomes suisses qui recherchaient également des exoplanètes. Certes d'un diamètre et d'une précision bien plus faible que le grand télescope de 3,60m du site, ce télescope de 1,20m permet de trouver et de confirmer l'existence d'exoplanètes et possède le même spectro qui équipe le T193 de l'OHP. Après cette visite fort intéressante de ces 3 coupoles, nous nous dirigeons vers la Serena avant de nous rendre à l'observatoire Del Pangue dans la vallée de l'Elqui proche de la petite bourgade de la Vicuna où un astronome français propose de faire découvrir le ciel austral aux touristes avec deux instruments : un Meade 16 pouces sur monture altazimutale et un Dobson de 630mm. On accède à l'observatoire après avoir emprunté une piste d'une dizaine de kilomètres qui monte sur le sommet d'une des montagnes qui surplombent la vallée de l'Elqui. La nuit est splendide, parfaitement dégagée et durant plus de 2 heures, Eric Escalera, le propriétaire de ce site, nous fait parcourir le ciel à la découverte de galaxies, amas globulaires, nébuleuses et planètes. On a pu ainsi observer Uranus et Neptune. L'observation se termine par un bon café chaud avant de reprendre la route en direction de notre hôtel à La Serena.

On arrive à la fin de ce voyage et les 2 derniers jours sont consacrés à revenir sur Santiago puis l'Europe. L'année prochaine, le même type de voyage est déjà programmé par la société Tirawa avec quelques aménagements qui nous permettrons de rester plus longtemps dans le lodge d'Alain Maury et d'observer plus longtemps le ciel...

Olivier GARDE



De haut en bas :

Le télescope Suisse de 1,20m avec en parallèle un RC400 pour réaliser des mesures photométriques en simultané avec les spectres acquis sur le télescope principal.

Le télescope de 3,60m sur monture à fourche équatoriale. Derrière les grilles du bas, se trouve une partie du spectro HARPS et du module d'autoguidage.

Vue détaillée sur une partie du spectro HARPS à l'arrière du télescope de 3,60m.

À gauche :

Olivier sur le chemin de ronde de la coupole du 3,60m avec une vue imprenable sur tout le site.



Photos : François BLAYO

Pour en savoir plus

- Le site de l'ESO : www.eso.org
- Le site d'Alain Maury : <http://www.spaceobs.com/fr/home.php>
- Le site du voyageur TIRAWA : <http://www.tirawa.com>

Dans cet article, je vous propose un résumé des principaux phénomènes astronomiques du 20/01 au 15/05/2014. L'actualité du ciel sera surtout marquée par le rapprochement des trois « grandes » planètes externes ainsi que par deux comètes. A noter, les heures indiquées dans cet article sont en temps légal (TU + 1h jusqu'au samedi 29/03 puis TU + 2h au-delà). Les éphémérides sont calculées pour l'observatoire de notre club et peuvent varier de quelques petites minutes pour Lyon.

LES JOURS RALLONGENT

L'hiver a commencé, ce qui veut dire que les jours ne peuvent que rallonger. L'équinoxe de printemps aura lieu le 20/03. Dépassant initialement les 11h, la durée de la nuit noire passera sous la barre des 8h le 29/03 et celle des

6h le 28/04. Le 15/05, elle ne sera plus que de 4h45. Parallèlement, le Soleil gagnera en hauteur et avec les filtres adéquats, il deviendra une cible facile et intéressante à suivre.

LES PLANÈTES

Mercure connaîtra deux élongations maximales relativement favorables mais pas exceptionnelles. La fugace planète sera facile à trouver le soir du 01/02 sous le croissant de lune (voir « quelques jolies conjonctions »). On la retrouvera aux alentours du 21/05, et elle pourrait surgir des lueurs du soir dès le 15/05 selon la pureté du ciel. **Vénus**, en conjonction le 11/01, sera une planète du matin. Elle atteindra une hauteur maximale le 17/02. Fin janvier, une observation au télescope ou même avec de bonnes jumelles révélera un joli croissant. **Mars** sera au plus proche de la Terre le 14/04, avec un diamètre apparent de 15". Il faudra la pointer du 20/03 au 15/05 environ pour bien profiter de son rapprochement et apercevoir sa calotte polaire nord. On pourra aussi observer à cette occasion son mouvement rétrograde à travers la constellation de la Vierge. **Jupiter**, elle, sera facile à voir dans les Gémeaux. Son périégée a eu lieu le 05/01 et la géante sera encore une cible facile en ce début d'année. Elle sera en quadrature Est le 01/04, moment favorable pour suivre les jeux d'ombre entre la planète et ses quatre satellites galiléens (éclipses des satellites et projections de leur ombre sur Jupiter). Enfin, **Saturne** atteindra son opposition et son périégée le 10/05. Ses anneaux seront bien ouverts et, via un phénomène connu comme « effet d'opposition », paraîtront bien brillants



pendant les quelques jours précédant et suivant cette date. Sa quadrature Ouest du 11/02 sera aussi l'occasion d'observer l'ombre de la planète sur les anneaux, en fin de nuit.

Les conjonctions entre les planètes et la Lune sont nombreux, aussi me limiterai-je à une liste courte et forcément subjective. Le soir du 01/02 vers 18h25, vous pourrez scruter l'horizon en direction de l'ouest-sud-ouest à la recherche d'un fin croissant lunaire. En dessous, vous apercevrez alors Mercure. Le matin du 26/02, la Lune rencontrera Vénus pour une conjonction serrée, avec moins d'un degré d'écart aux alentours de 06h30. Les deux astres se retrouveront le 27/03 pour un rapprochement moindre mais encore joli. Enfin, le 24/01 vers 06h30, on pourra voir la Lune passer entre Mars et Saturne. Dans de bonnes conditions d'observations, on pourra voir les étoiles Spica et Antares compléter le tableau.

Rapprochement entre Mars, la Lune et Saturne du 24 janvier au matin vers 6h30.

À gauche :

Conjonction entre la Lune et Vénus du 26 février vers 6h30 du matin.

À droite :

Rapprochement entre la Lune et Mercure du 01 février au soir vers 18h30.





Apparence des planètes au 15 mars

LA LUNE

Les phases de la Lune sont résumées en partie droite de la page. Les premiers quartiers se trouveront haut dans le ciel, pour le plus

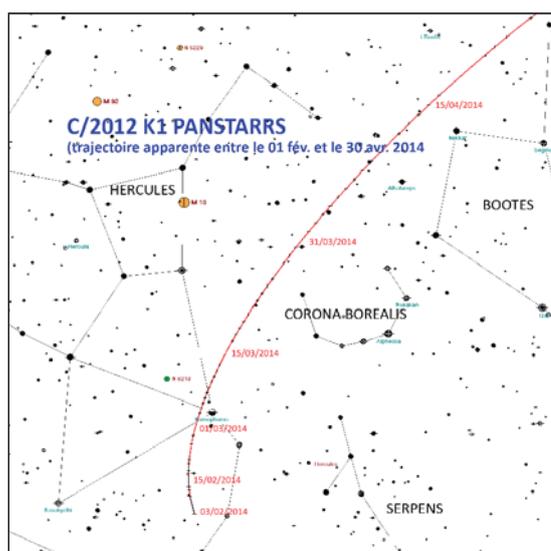
grand plaisir des sélénophiles. Les jours précédant chacun d'entre eux, on pourra facilement contempler un croissant de lune au crépuscule.



06 fév.	PQ
08 mar.	PQ
07 avr.	PQ
07 mai.	PQ

COMÈTES

Très remarquable fin 2013, C/2013 R1 (Lovejoy) sera encore observable en toute fin de nuit jusqu'à fin février, s'affaiblissant progressivement de la magnitude 8 à la magnitude 10. C'est alors C/2012 K1 (PansSTARRS) qui prendra la relève, suivant une tendance inverse concernant son éclat et gagnant rapidement une position confortable dans le ciel (elle passera par la Grande Ourse en mai). Initialement comète du matin, PanSTARRS sera visible le plus gros de la nuit en avril et mai. Par la suite, au-delà de la période couverte par ces éphémérides, elle continuera à gagner en éclat et sera visible le soir.



15 fév.	PL
16 mar.	PL
15 avr.	PL
14 mai.	PL

Occultations d'étoiles par des astéroïdes

À l'heure de rédiger cet article, les prévisions pour cette classe de phénomènes s'arrêtaient au 02/03, aussi la liste des événements que j'ai retenus sera à compléter dès que de nouvelles prévisions seront disponibles. Voici donc une liste de 4 occultations pouvant survenir à Lyon et/ou l'observatoire du CALA et impliquant des étoiles assez brillantes (magnitude inférieure à 12).

DATE	HEURE	DURÉE MAX	ASTÉROÏDE	m _{étoile}	m _{astéroïde}
27/01	22h53	8,0 s	377 CAMPANIA	11,5	12,5
04/02	20h05	2,9 s	3647 DERMOTT	10,1	16,1
16/02	03h23	1,8 s	668 DORA	11,2	17,0
24/02	04h49	1,7 s	1711 SANDRINE	10,5	15,6

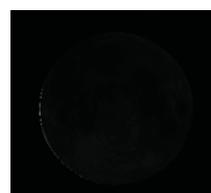


24 jan.	DQ
22 fév.	DQ
24 mar.	DQ
22 avr.	DQ

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 : pages de Steve Preston (www.asteroidoccultations.com) et d'Eric Frappa (www.euraster.net/pred/index)

pour les 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 !



30 jan.	NL
01 mar.	NL
29 avr.	NL



Luc JAMET

Illustrations : Stellarium, Coelix-Web

En attendant la crémaillère...

Cette fois c'est fait, enfin :o) L'eménagement du CALA dans les locaux du Planétarium à Vaulx-en-Velin est officiel depuis le 7 décembre dernier ! L'aboutissement d'un projet commun dont le premier jalon a été posé il y a 15 ans déjà ! Une nouvelle aventure commence pour le CALA, au sein de son nouveau siège social et lieu de vie actif de notre association. Une nouvelle vie au plus près de nos partenaires, puisque nous partageons l'espace avec une équipe du Planétarium renforcée de plusieurs membres et l'association Planète Sciences, bien connue pour son expertise en matière d'astronautique et organisatrice des Festiciels. Avec autant de compétences et d'enthousiasme réunis, les idées ne manqueront pas de fusées (houlà, elle vient de loin celle-là... ;o). Un grand merci à l'équipe des déménageurs du CALA en tout cas !

Confé-rances ?

Cette fois c'est fait, m'enfin :o) En attendant l'ouverture de son nouvel espace à Confluences, le Muséum d'Histoire Naturelle à définitivement fermé ses portes sur les os du mammoth et notre cycle de confé-



rences. La programmation 2013/2014 est donc interrompue faute de lieu adapté. Alors avis à la population : nous cherchons une salle ! A Lyon intra muros si possible, pas trop compliquée d'accès (transports en commun, station Vélo'V et/ou stationnement à proximité), jauge d'environ 100/150 personnes et si possible sans frais de location si nous voulons continuer à proposer la gratuité d'accès. Si vous avez une idée ou connaissez un lieu, n'hésitez pas à nous contacter soit par téléphone soit via la liste Calanet.

A vos agendas !

L'Assemblée Générale 2014 aura lieu le samedi 1^{er} Février à 14h00 au siège social de l'association. Au programme : présentation du bilan 2013, aperçu des échéances et projets pour 2014, élection du Conseil d'Administration et... pendaison de crémaillère autour du verre de l'amitié ! Date importante dans la vie du CALA, l'AG

est ouverte à tous les membres de l'association. C'est un moment convivial, souvent l'occasion de mettre des visages sur des noms, où on cause chiffres mais pas que et pas longtemps ! Alors en deux mots : venez nombreux !

La **Nuit de l'Equinoxe** : aura lieu quant à elle le samedi 22 Mars au théâtre antique de Fourvière. Au programme des festivités prévues de 14h00 à minuit (heures d'ouverture au public) : observations, séances de planétarium itinérant, rencontres et échanges autour des stands du CALA et de nos partenaires, exposition, conférences... Programme complet bientôt disponible sur notre site internet. Et si l'animation d'un atelier ou même un simple coup de main à l'organisation vous tente, n'hésitez pas à répondre à l'appel qui sera lancé en temps utile sur Calanet !



Pas de trêve à l'Observatoire

Les sapins de Noël clignotaient encore lorsque Luc, Laurent et Christophe ont programmé le premier week-end chantier de l'année ! Rejoints par Matthieu et le groupe jeunes, ils ont assuré l'étanchéité de la coupole du C14 et remis en état l'espace central du bâtiment scientifique, encombré depuis la réfection du plancher de la coupole du C11. D'autres week-end seront programmés pour assurer l'entretien des bâtiments et du matériel. Que vous souhaitiez simplement participer, ou même renforcer l'équipe du "Comité observatoire" chargé de la planification des travaux, ne soyez pas timides : contactez Christophe !



Bonne année
2014

Meilleurs vœux étoilés !



Pensez à envoyer vos articles et images pour le prochain numéro avant la fin décembre
gillier.christophe@free.fr

Sophie COMBE



Illustrations : Sophie COMBE, Christophe GILLIER, Matthieu GAUDE