

NGC69

N°93 - SEPTEMBRE 2010



Nouvelle Gazette du Club - N° 93 - SEPTEMBRE 2010

Culture et rencontres

Les étoiles : étymologie et position

Les RAP 2010

Les mystérieuses lettres du calendrier
de la Poste

Pratique

Qu'est-ce que l'erreur périodique ?
Une nouvelle rampe d'accès pour le
container de l'observatoire

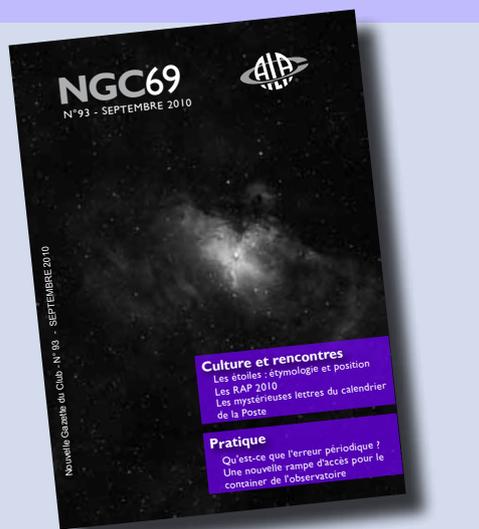
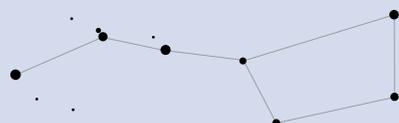


Photo couverture: Nébuleuse de l'Aigle (M16) - Caméra QSI583 au foyer de la TMB80 - 20 poses de 2 minutes avec filtre Ha par Luc JAMET.



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
37, rue Paul Cazeneuve
69008 LYON

Tél/fax: 04.78.01.29.05

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

EDITO

Les samedis de la Pleine Lune

Mais que font les astronomes lors de la Lune Pleine? A défaut de pouvoir observer dans de bonnes conditions, ils se rassemblent en meute de jour pour échanger sur leur hobby... Voici donc lancé une nouvelle activité de notre association, **les samedis de la Pleine Lune**.

Le but est de favoriser les échanges et le partage d'expériences entre membres du club. Pour faire slogan, il s'agit de moments où "les adhérents parlent aux adhérents", ce qui veut dire que c'est vous qui faites le programme, choisissez les thèmes, faites les présentations... Donc n'hésitez pas à proposer et vous lancer !

La première édition se déroulera le samedi 25 septembre à partir de 14h30 jusqu'à 18h30, dans la salle des ateliers du planétarium à Vaulx en Velin. Cette première édition de notre programme 2010/2011 sera aussi l'occasion d'accueillir "dans le vrai monde réel" des nouveaux adhérents qui nous ont rejoint lors de cette rentrée.

Réservez cette date et venez nombreux !

Pierre
Farissier



SOMMAIRE

| | |
|----------------------------------------------------|----|
| Éditorial | 2 |
| Les étoiles : étymologie et position | 3 |
| Télescopes de mission | 5 |
| Les RAP 2010 | 7 |
| Galerie astro | 8 |
| Les mystérieuses lettres du calendrier de la poste | 10 |
| Qu'est-ce que l'erreur périodique ? | 12 |
| Rampe d'accès au container | 14 |
| SAS & RTMC | 14 |
| Bibliographie | 16 |
| Retour sur images | 16 |



LES ETOILES

ETYMOLOGIE

ET POSITION

La première fois que le logiciel de pointage de mon tout nouveau C9 ne m'a proposé que des étoiles de calibration dont je n'avais jamais entendu parler, je me suis trouvé bien embarrassé... Je me suis rendu compte que finalement je ne connaissais pas le ciel aussi bien que je le croyais. Je savais que leur nom avait un rapport avec leur constellation mais à part le cas évident de Castor et Pollux pour les Gémeaux ... Une discussion à l'OHP avec C.H. a provoqué le déclic qui m'a permis de terminer cet article qui lui est donc dédié.

Pendant l'antiquité les astronomes nommaient les étoiles d'après la position dans leur constellation, la relation avec les autres étoiles ou le moment de leur apparition dans le ciel. Au Moyen-Âge, les astronomes arabes ont fixé le nom des étoiles les plus brillantes sur le même principe. Il est nettement plus facile de retenir la position d'une étoile quand on connaît son nom et sa signification. Exemple : HIP 19162, GJ 721, HD 172167 et CCDM J18369+3847A sont la désignation d'une certaine étoile dans 4 catalogues différents. Vous séchez ? Moi aussi ! Mais si je vous dis qu'il s'agit aussi de Alpha Lyrae, vous commencez déjà à vous orienter dans le ciel... Et si je vous dis qu'il s'agit de Véga, vous voyez la lumière !

Les noms actuels sont pour la plupart dérivés de noms, de locutions ou même de phrases entières en grec, latin et surtout arabe. Avec les chiffres ce sont les seuls acquis intégrés et évidents de la civilisation arabe que nous utilisons quotidiennement en Europe.

De façon surprenante si l'on compare avec la rigueur des catalogues stellaires, certaines étoiles sont encore connues sous plusieurs noms ou sont orthographiées de manières diverses sinon fantaisistes.

Nous allons passer en revue les étoiles de 2 constellations dans l'ordre de luminosité décroissante selon le catalogue Bayer (lettre grecque ou latine suivi du génitif du nom latin de la constellation)



L'imaginaire du ciel étoilé dans le Monde arabe : La constellation d'Orion

ORION

BETELGEUSE (α Orionis) vient de l'expression arabe *ibt al-ghül* signifiant « l'épaule du géant ».

RIGEL (β Orionis) vient de l'arabe *Rijl Jauza al-Yusra*, « le pied gauche du géant », car l'étoile est située au bas de la jambe gauche du chasseur.

BELLATRIX (γ Orionis) signifie en Latin "La guerrière". On l'appelle aussi l'Amazone. Ce qui ne donne guère d'indication sur sa position...

MINTAKA (δ Orionis) est une des trois étoiles de la ceinture d'Orion, avec Alnilam et Alnitak. Elle tire son nom de l'arabe "baudrier" ou "ceinture" Mintaka est l'étoile brillante la plus proche de l'équateur céleste, ce qui lui donne la particularité d'être visible de n'importe quel point de la Terre. Si Mintaka fait partie de la ceinture d'Orion, l'on peut dire aussi qu'elle appartient à la ceinture céleste de la Terre !

ALNILAM (ϵ Orionis) qui en arabe signifie "rang de perles" tout simplement parce qu'elle fait partie d'une rangée de 3 étoiles et non du fait qu'elle surplombe directement les « bijoux » d'ORION : M42, M43...



L'imaginaire du ciel étoilé dans le Monde arabe : La constellation de la Grande Ours

ALNITAK (ζ Orionis) ou encore Al Nitak ou Alnitah, vient de *an-nitaq*, le corset.

SAIPH (κ Orionis) *saif al jabbar*, littéralement l'épée du géant.

LA GRANDE OURSE

Les noms sont en rapport soit avec le chariot -qui n'est qu'un astérisme- soit avec la constellation elle-même:

DUBHE (α Ursae Majoris) signifie "l'ourse" elle-même et vient d'une plus longue phrase qui indiquait la position de l'étoile sur le dos de la grande ourse.

MERAK (β Ursae Majoris) de l'arabe *marraqq*, voulant dire « échine »

PHEKDA (γ Ursae Majoris) ou encore Phad, ou Phecda, de *al-faxð ad-dubb* « la cuisse de l'ourse ».

de son cavalier. Mais par la suite, bizarrement c'est Alioth qui est devenu le cheval. Une tradition non vérifiée voudrait qu'elles aient servi à tester l'acuité visuelle des archers de Charles Quint et de Gengis Khan.

ALKAID (η Ursae Majoris) "le chef" -pensez au "caïd" en français- parce qu'il semble conduire le chariot.

DANS LES AUTRES CONSTELLATIONS

Les quatre « étoiles royales » remarquées par les Perses il y a environ 5 000 ans. Le rouge étant la couleur royale :

ALDEBARAN *al dabarān* qui signifie « le suiveur » ou « le serviteur » en référence à l'étoile qui suit les Pléiades dans leur course au travers du ciel nocturne.

or "little king". La variante grecque Basiliscus est aussi utilisée. Connue aussi comme Qalb Al Asad, ou en Latin Cor Leōnis, ce qui signifie "le coeur du lion".

SPICA, du Latin *Spicum*, pour l'épi de blé que la vierge tient dans ses mains vient du fait que cette étoile est particulièrement visible dans le ciel du soir au moment des moissons.

CAPELLA signifie « chevrette » en latin l'étoile représentant traditionnellement la chèvre que le cocher porte sur le dos, ou bien parfois l'épaule gauche du cocher de la constellation éponyme.

VEGA le nom Wega plus tard Vega est la translation déformée du mot *wāqi'* qui signifie "tombant" via la phrase *an-nasr al-wāqi* qui se traduit respectivement selon les sources indiennes et égyptiennes « l'aigle tombant » et "le vautour plongeant".

ALTAIR Altair est une abréviation de la phrase *an-nasr al-tā'ir* l'aigle volant. Ce nom était donné par les Arabes à l'astérisme of α, β et γ Aquilae et vient probablement des Sumériens, qui appelaient α Aquilae, l'étoile de l'aigle.

ELNATH *Elnath, El Nath, Alnath*, les cornes du Taureau et du Bélier.

SHELIAK « la Harpe »



Représentations de l'espace du Bélier et du Taureau effectuée à partir des représentations populaires arabes

PETIT LEXIQUE UTILE POUR LE REPERAGE

Les termes suivants apparaissent dans une seule ou plusieurs constellations.

AL EL ... l'article défini en arabe. Concerne La moitié des étoiles...

AKRAB le scorpion

ZUBEN la pince ; *Zubenalgubi* "Pince du sud" cette étoile appartient aujourd'hui à la Balance, qui a longtemps fait partie du Scorpion. A partir de la, si on vous dit *Zuben el akrab*, vous savez ou porter vos yeux !

DENEB de *Al Dhanab*, la queue (du cygne) Le même nom fut donné à d'autres étoiles, notamment *Deneb*

MEGREZ (δ Ursae Majoris) vient d'une plus longue phrase qui voulait dire « l'endroit où se situe la racine de la queue »

ALIOOTH (ε Ursae Majoris) aussi *Aliath, Alliath, Allioth*, provient indéniablement de l'arabe, mais diverses sources indiquent différentes origines, comme *alyat*, « la queue du mouton » ou *al-jawn*, « le cheval noir ».

MIZAR (ζ Ursae Majoris) « le groin » et ALCOR *al-qur*, « le cavalier » du fait qu'elle semble chevaucher un des chevaux du chariot. Pour les arabes il s'agissait du cheval et

ARCTURUS doit son nom au grec ancien *Ἀρκτοῦρος / Arktouros* qui signifie « le gardien de l'ours » en raison de sa proximité avec la Grande Ourse.

ANTARES En grec ancien *Ἀντάρης* (anti-Arès) veut dire « Rival de Arès » où Arès désigne Mars, le dieu de la guerre dans la mythologie de la Rome antique; ou « l'Égal de Mars ». L'étoile doit son appellation à sa couleur rouge similaire à celle de la planète Mars. Le nom arabe d'Antarès, *Kalbalakrab*, signifie "le coeur du scorpion".

REGULUS nom Latin pour "prince"

Kaitos, la queue de la baleine
Denebola la queue du lion et *Deneb okab* la queue de l'aigle.

KAUS l'arc -Donc concerne les étoiles du sagittaire-

NAIR la brillante

RAS la tête

SADAL la chanceuse, la propice

SCHEAT la jambe

TANIA le second

TALITH le troisième

YED la main -dans le Serpenteaire-

Ne cherchez pas de signification à ROTANEV et SUALOCIN dans le Dauphin : il s'agit de Venator et Nicolaus à l'envers ! G. Piazzzi a voulu ainsi rendre hommage a son assistant Niccolo Cacciatore soit en latin Nicolaus Venator (le chasseur).

Epoque bénie ou l'on pouvait donner un nom à une étoile sans passer par l'UAI !

Bruno Montier



Télescopes de mission

L'association AUDE avait organisé le 19 juin 2010 une rencontre autour des télescopes de mission. En France, les astronomes amateurs ont la chance de pouvoir avoir accès à des télescopes de plus de 60cm dans d'excellentes conditions.

La matinée était dédiée à la (re) découverte de ces structures. Thierry Midavaine de Planète Sciences a présenté le Télescope Jean-Marc Salomon de 60cm sur la base de loisir de Buthiers, accessible en RER depuis Paris. La télescope est beaucoup utilisé par des jeunes (collégiens, lycéens...) avec une équipe d'animation dédiée.

AstroQueyras, en la personne du président Jean-Christophe Le Floch, a montré les différents équipements disponibles à presque 3000m d'altitude. L'Association T60 (Arnaud Leroy) a fait une présentation similaire et il était intéressant de pouvoir comparer les deux. La difficulté première d'AstroQueyras est la gestion de l'observatoire dans sa totalité avec les efforts humains et financiers que cela requiert; l'AT60 étant plus privilégié avec une gestion de l'équipement par l'Observatoire Midi-Pyrénées. Par contre, les équipes de mission à Saint-Véran se sentent plus "chez elles".

Marc Bretton, du Mas des Grés, a présenté son installation avec notamment un Meade 16 sur monture Paramount et un CDK 17 est en cours d'installation également. Mais surtout, Marc a présenté son projet



Observatoire de St Véran (3000m d'altitude) géré par l'association AstroQueyras

de télescope de 800mm qui devrait être opérationnel en 2011 avec une bonne capacité d'hébergement dans d'excellentes conditions.

L'après midi on a vu se succéder plusieurs excellentes présentations la plupart d'astronomes professionnels sur des sujets d'observation auxquelles les amateurs peuvent contribuer. Benoit Carry, de l'IMCCE, a parlé des astéroïdes. On a recense plus de 500000 à ce jour! Si l'astronomie permet de faire des études statistiques sur la dynamique des astéroïdes, la photométrie permet de mieux comprendre leurs propriétés

physiques comme leur densité et par déduction leur composition – aidé par des études spectroscopiques. Il a montré la magie de la reconstitution de la forme d'un astéroïde par l'étude des variations photométrique (courbe de rotation). Il travaille sur KOALA, un nouveau logiciel qui utilise les données d'imagerie directe (radar, gros télescopes), les résultats d'occultation stellaire par un astéroïde, et les courbes de lumière pour obtenir des reconstitutions encore plus performantes! L'apport des amateurs dans ce domaine est flagrant en photométrie et beaucoup peut être fait en spectroscopie proche



La coupole du télescope de 60cm, géré par l'association T60, est situé en plein coeur du site de l'observatoire du Pic du Midi (en-bas à gauche de l'image)

Infra-Rouge basse résolution pour séparer les astéroïdes silicate (S) et affiner la classification des autres en spectroscopie visible.

Raoul Behrend a complété la présentation en indiquant que le groupe amateur qu'il coordonne a découvert 13 binarités d'astéroïdes à ce jour. Mais lors de l'étude de courbe de rotation d'astroïde, le groupe a aussi découvert 700 étoiles variables nouvelles! Un champ encore ouvert aux amateurs (contrairement à la découverte d'astéroïdes). Si la photométrie de ces étoiles est réalisée, il reste encore les études spectroscopiques à réaliser... bref, ce n'est pas demain que les astronomes amateurs n'auront plus de cibles à étudier!

Alexandre Santerne est un astronome amateur mais aussi professionnel à l'observatoire de Marseille. Il n'a pas pu se déplacer et il a fait sa conférence par vidéo et le résultat était plutôt surprenant pour ce type de rencontre. Mais surtout, sa conférence était époustouflante sur un sujet d'étude très en vogue: les exoplanètes.

Parmi les enjeux, il souligne l'importance de mieux comprendre ces naines brunes, objet entre planète (masse inférieure à 13 fois la masse Jupiter, aucune fusion possible) et les étoiles (masse supérieure à 80

fois celle de Jupiter, permettant la fusion de l'hydrogène). Les naines brunes ont une masse permettant la fusion du deutérium.

Sur 461 exoplanète connues à ce jour, la grande majorité (430) ont été découvertes pas la méthode de vitesse radiale en spectroscopie. Il a au passage souligné le type d'équipement utilisé pour ces découvertes en positionnant en comparaison le spectrographe échelle Shelyak Instruments! Alexandre a montré la complémentarité indispensable des observations en vitesse radiale et des mesures photométriques.

Les amateurs devraient observer plus souvent les transits d'exoplanètes afin d'améliorer les connaissances de ces planètes. Une campagne avait été lancée par Claire Moutou en mars-avril et son succès laisse entrevoir d'autres campagnes avec la contribution des amateurs – le CALA devrait certainement développer ce type d'observations très utiles!

En spectroscopie, les amateurs ont une niche: les étoiles à forte rotation que les professionnels ont laissées un peu de côté pour obtenir des résultats rapides. Mais sur ce type d'étoiles, un spectrographe eShel obtiendra le même résultat que HARPS car la rotation de l'étoile limite la précision plus que l'instrumentation. Il y a des

candidats étudiés comme HD49838, HD8358, HD5651. Et bien entendu continuer à suivre des exoplanètes connues comme tau Boo.

En photométrie, les amateurs devraient se focaliser sur les étoiles à longue période (campagne réalisée dernièrement sur HAT-P-13c) et sur les exoplanètes à forte excentricité.

Enfin, Sylvain Bouley a fait une présentation très intéressante sur les flash lunaires. En cinq siècles, 300 observateurs ont rapportés des observations de 570 phénomènes. En 1999, le premier enregistrement par plusieurs observateurs, apportent la preuve que ces flash sont bien sur la Lune et liés à la chute de petit corps de 5 à 15cm.

Les meilleures périodes d'observation sont pendant des essaims de météorites comme les Léonides par exemple. Le projet en cours de déploiement est un réseau de C14 avec une caméra (type vidéo Watec) au foyer FastStar... tiens, le CALA pourrait contribuer à ce type de projet!

La rencontre s'est terminée par une table ronde avec une discussion autour des différents télescopes de mission (Thierry Midavaine présentant la liste qu'il a compilé depuis plusieurs années). Une proposition de stand commun aux Rencontres du Ciel et de l'Espace a même été faite.

Le soir, nous nous sommes quasiment tous retrouvés autour d'un couscous proche de l'observatoire de Paris – histoire de bien terminer une journée fort remplie et qui ne donnait qu'une envie: retourner à l'un de ces télescopes de mission pour réaliser un projet en collaboration avec des astronomes professionnels, la liste est longue!



Olivier Thizy

Photos C. GILLIER

Les RAP 2010

douzièmes du nom

Heureusement que les barnums étaient là car la météo ne nous a pas aimés cette année, avec de la pluie et du vent du mercredi après-midi au samedi soir, avec une température clémente autour de 3 degrés.

Deux brèves trouées ont permis à deux durs à cuire de voir quelque chose, dont M51.

Le malheur des uns faisant le bonheur des autres, les gîtes ont



affiché complet, conséquence de nombreux replis stratégiques.

C'est la première fois que nous ne pouvons pratiquement pas sortir d'instruments, sauf à les mettre sous le kiosque, dans les tentes ou sous coupole ; même en 2002, 2004 et 2007, nous avons pu le faire, quitte à les bâcher.

C'est dommage, car à côté des gros Dobsons, Schmidt-Cassegrains et lunettes de tous diamètres, il eut été passionnant de regarder à travers une lunette Lundt,

la lunette Zeiss de 130 mm modèle 1903 rénoverée par le club Tycho Brahé, ainsi que la lunette 76 mm en laiton de Michel Davin.

Cette lunette en laiton a été construite entre 1890 et 1908, si on se réfère à la notice du constructeur (fabrication sur commande et apparemment personnalisée). Avec sa monture équatoriale en laiton et acier poli, c'est tout bonnement un objet admirable.

Si les nuits furent plutôt tranquilles, les journées ont été largement occupées par les expositions dessins et photos, les conférences et l'examen approfondi des quelques appareils à l'abri sous les barnums et le kiosque. Je cite :

- les conférences météo, qui ont bien fait comprendre qu'il n'y avait pas d'espoir,
- les premiers exploits du LHC à 7 TeV, où nous avons appris que 1 TeV = énergie cinétique de 14 moustiques en vol, et comme si les moustiques étaient capables de créer des trous noirs fussent-ils micro.
- les relations historiques entre les



Le dobson de 760mm de G. CANNAT



Des jumelles dobson

mathématiques et la cosmographie (ah la géométrie euclidienne au début et les lagrangiens pour finir !)

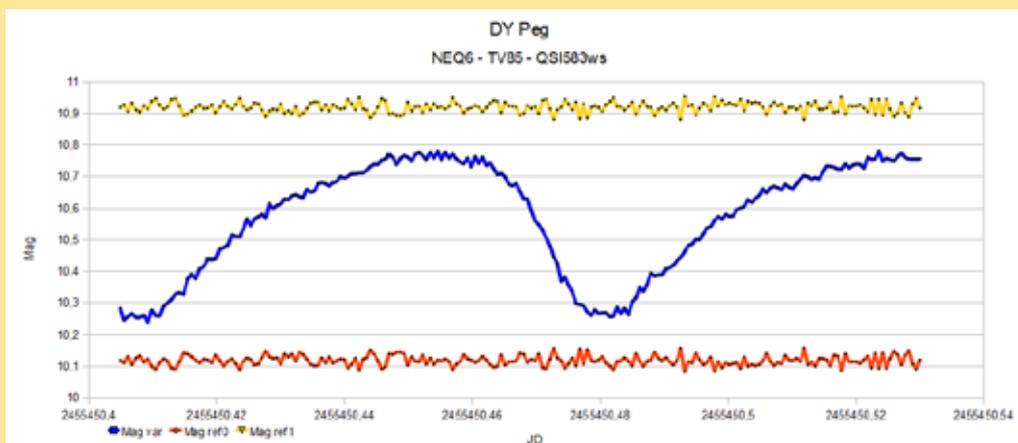
- l'art de choisir ses filtres,
- l'état de la pollution lumineuse,
- maîtrise des contrastes élevés en photographie numérique à dynamique élevée (high dynamic range)
- et enfin deux films sur les éclipses en Chine et au Niger.

La météo morose n'a quand même pu abattre le moral des les Allobroges, Arvernes, Parisii, Belges, Helvètes et Bataves ont su fêter ces douzièmes RAP, remettant à l'an prochain les dîners sous les étoiles.

André ACLOQUE



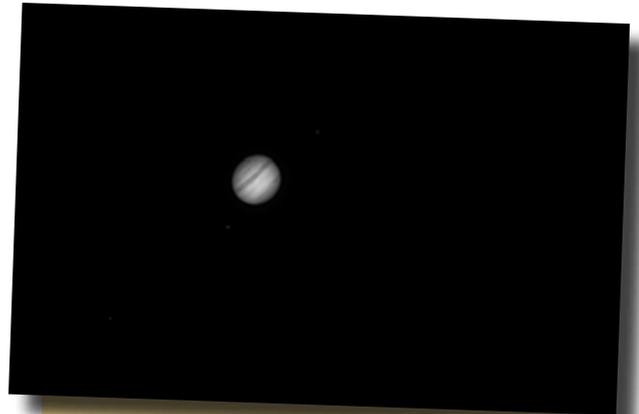
Galerie Astro



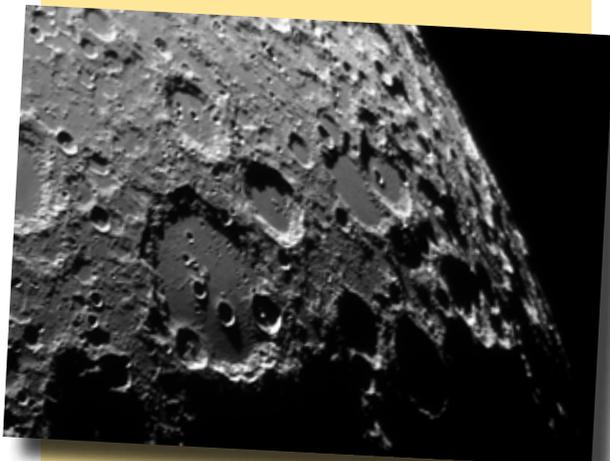
Mesure photométrique de l'étoile variable *DY Peg* par O. THIZY. Le flux de lumière de cette étoile varie rapidement avec une période de l'ordre de 2h. Olivier en a fait la mesure avec une simple lunette TV85 montée sur une monture NEQ6 et une caméra CCD QSI583ws.



Nébuleuse Dumbell (M27) prise par O. GARDE avec sa nouvelle caméra STX16803 au foyer d'un C14 en 2h de pose.



Jupiter immortalisée, ici, par A. BILLARD avec sa nouvelle caméra DMK au foyer de sa lunette FS60.



Cratère Clavius près du pôle sud de la Lune. Image prise avec une caméra PL1 au foyer du C14 à f/6,3 et un filtre rouge par C. GILLIER



Le couple de galaxies M81 et M82 dans la grande ours. Canon 40D au foyer d'une lunette WO FLT132 par C. HENNES



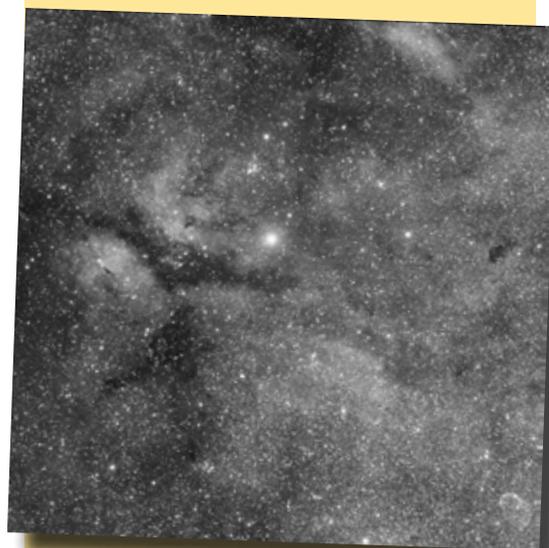
La Voie Lactée, dans la région de la constellation du Cygne, regorge de nébuleuses à émission. S. GOLOVANOW, en 1h18 avec un APN EOS40Da, un objectif 85mm à f/1,8 et un filtre Ha sur une monture Astrotrac.



Premier quartier saisi par C. HENNES avec son APN EOS40Da au foyer de sa lunette WO FLT132 (c'est aussi la première lumière de sa lulu...)



Jupiter et Europe fixés, ici, par C. HENNES avec une modeste caméra LPI au foyer de son C14.



L'étoile γ du Cygne se situe dans un vaste complexe nébuleux immortalisé, ici, par O. GARDE avec sa caméra STX16803 au foyer d'une FSQ106ED.



La nébuleuse planétaire M27 a été capturée par B. CHRISTMANN en 1H de pose avec un APN EOS450D au foyer de son C8.



Quand les tâches solaires sont rares, il ne faut pas les rater. B. CHRISTMANN l'a fait avec une lunette L102 équipée d'un hélioscope Herschel.



L'amas globulaire M13 dans Hercule. Photo réalisée par J. BOUKELMOUNE avec une lunette 80ED et un APN Pentax en 2h de pose.

Les mystérieuses lettres du calendrier de la Poste

ou les mystères du comput ecclésiastique (seconde partie)

Poursuivons dans ce numéro notre découverte de la signification des lettres du calendrier. Nous avons vu ce que recouvrent la lettre dominicale, le nombre d'or et le cycle solaire. Découvrons maintenant ce que sont l'indiction romaine et l'épacte.

Pour comprendre les expressions algébriques qui suivent :

- A est le millésime de l'année ($A=2010$ par exemple)
- $\left(\frac{a}{b}\right)$ est la partie entière de la division de a par b
- A_b est le reste de la division de A par b
- $(a+b)_c$ est le reste de la division de $(a+b)$ par c
- C et u sont le quotient et le reste de la division de A par 100 ; $A=100 \times C + u$.

L'indiction romaine I

L'indiction romaine n'a aucune signification astronomique, c'est une période conventionnelle de 15 ans instaurée en 313 par l'empereur Constantin à des fins administratives.



L'empereur Constantin

La particularité est d'avoir été combinée par Scaliger avec les cycles de Meton (19 ans) et solaire (28 ans), pour créer sa période de 7980 ans ($7980 = 19 \times 28 \times 15$).

I est le rang de l'année dans un cycle de 15 ans et varie de 1 à 15. C'est donc le reste de la division

par 15 du nombre d'années depuis 313, en incluant 313, car son indiction est 1.

$$\text{Donc } I = (A + 1 - 313)_{15}$$

Pour 2010, le reste de la division de $\frac{2010+1-313}{15}$ vaut 3.

L'indiction de 2010 est 3.

Il s'obtient aussi par la relation $I = (A+3)_{15}$, I est le reste de la division de $(A+3)$ par 15

$$2010+3 = 15 \times 134 + 3$$

On retrouve bien $I = 3$ pour 2010.

L'épacte E

L'épacte est l'âge de la lune au 1er janvier. C'est donc la mesure de l'écart entre le calendrier lunaire et le calendrier solaire.



On convient d'appeler le jour de la nouvelle lune « zéro ». Avec cette convention, si la nouvelle lune tombe un premier janvier, l'épacte $E = 0$. Dans cet exemple, la dernière nouvelle lune de l'année, revient 354 jours plus tard donc le 355^{ème} jour de l'année. Comme il reste 10 jours pour terminer l'année, la lune aura donc $10+1 = 11$ jours le premier janvier suivant. L'épacte

de l'année suivante sera donc 11, puis celle de l'année d'après 22, puis 33, mais alors on lui retranche 30, et l'épacte devient 3.

On se doute que le calendrier julien et le calendrier grégorien auront une épacte différente.

Épacte julienne EJ

Dans le calendrier julien, l'épacte et le nombre d'or sont liés directement en raison de leur rattachement direct au cycle lunaire. Par construction, l'épacte julienne reste comprise entre 1 et 19.

L'épacte julienne est donnée par les relations :

$$EJ = (11 \times A_{19} + 8)_{30}$$

$$\text{ou } EJ = (11 \times N - 3)_{30}$$

N étant le nombre d'or ($N = A_{19} + 1$)

Épacte julienne de 2010

$2010 = 105 \times 19 + 15$; $A_{19} = 15$
 $EJ = (11 \times 15 + 8)_{30} = 23$, reste de la division de 173 par 30. L'expression avec le nombre d'or ($N = 16$ en 2010) conduit au même résultat.

Épacte grégorienne EG

Suite à la réforme du calendrier de 1582, il a fallu retrancher 10 unités à l'épacte, ainsi qu'une

correction supplémentaire de 3 jours, la lune julienne retardant de 3 jours sur la lune astronomique.

L'épacte julienne de 1582, $EJ = 3$ devient $EG = 3 - 10 + 3 = -4$ soit en ajoutant 30 : $EG = 26$.

A partir de cette date et de cette valeur il faudra tenir compte :

1. Des années séculaires non bissextiles pour lesquelles on retranche 1 à l'épacte. Cette correction porte le nom d'équation solaire ES.

$$ES = C - \left(\frac{C}{4}\right) - 12$$

2. De la dérive du cycle de Meton, en ajoutant huit fois une unité à l'épacte en 2500 ans. Cette correction s'appelle l'équation lunaire EL.

$$EL = -5 + \left(\frac{8 \times C + 13}{25}\right)$$

La première correction fut faite en 1800, le prochaine le sera en 2100.

L'épacte grégorienne n'est plus reliée directement au nombre d'or N. Elle peut prendre n'importe quelle valeur entre 1 et 30, et est donnée par les relations :

1. $EG = (EJ + 23 - ES + EL)_{20}$
2. $EG = \left(11 \times A_{19} + 8 - C + \left(\frac{C}{4}\right) + \left(\frac{8 \times C + 13}{25}\right)\right)_{30}$

En 2010 :

- $EJ = 23$
- $ES = 20 - 5 - 12 = 3$
- $EL = -5 + 6 = 1$
- $EG = (23 + 23 - 3 + 1)_{30} = 14$
- $EG = \left(11 \times 15 + 8 - 20 + \left(\frac{20}{4}\right) + \left(\frac{8 \times 20 + 13}{25}\right)\right)_{30} = 14$

On voit bien la différence entre les deux épactes de 2010 ; la lune a 23 jours au 1^{er} janvier 2010 dans



le calendrier julien, et seulement 14 dans le calendrier grégorien. Le 1^{er} janvier 2010 grégorien arrive donc 10 jours avant le 1^{er} janvier 2010 dans le calendrier julien.

Comput ecclésiastique , calcul de la date de Pâques

Les cinq nombres que nous venons de calculer font partie du comput ecclésiastique. Ils permettent le calcul de la date de Pâques, comptée à partir du premier mars (en le comptant donc dans P), dans le calendrier grégorien par la relation :

- $E = EG$ si $EG < 23$
- $E = EG - 30$ si $EG > 23$
- $E = -5$ si $EG = 24$ et $L = 4$
- $E = -4$ si $EG = 25$, $N > 11$ et $L = 3$
- $L = LG$

Pour 2011, $EG = 25$, $L = 2$ et $N = 17$, donc $E = -5$, $L = 2$, $(E + L + 1)_7 = (-2)_7 = 5$ et $P = 45 + 5 + 5 = 55$

Pâques est donc le 55^{ème} jour après le 1^{er} mars en comptant ce dernier, donc le 24 avril.

Nous avons vu dans les précédents NGC qu'il existe deux autres méthodes pour calculer la date de Pâques, qui ne font pas appel aux éléments du comput.

Conclusion

On mesure à la lecture de ces trois articles consacrés à notre calendrier, combien l'élaboration du calendrier actuel a été un processus long, progressif, complexe et laborieux.

On voulait en fait disposer d'un calendrier le plus pratique possible par rapport aux saisons, donc en principe solaire, et pouvoir calculer les dates des fêtes variables.

Tout cela, parce qu'il nous paraît logique d'utiliser les retours

$$P = 45 - E + (E + L + 1)_7$$

avec pour l'épacte E :

périodiques respectifs de la lune et du soleil, et que leurs périodicités respectives sont incommensurables.

Le calendrier actuel suit très correctement le déroulement des saisons. Toutefois, les mouvements propres du Soleil et de la Lune ne sont pas d'une régularité absolue. Ceci conduit à des ajustements, comme celui que nous venons de subir récemment quant à la durée des années, fut-

ce au niveau de la seconde.

-- x --

Evry Schatzman, à qui nous devons le volume « l'Astronomie » dans la collection de la Pléiade, auquel cette série d'articles doit beaucoup, nous a quittés le 25 avril dernier, à l'âge de 89 ans.

Bibliographie

• *Astronomie, par Evry Schatzman et coll. Collection de*

la Pléiade, éditions Gallimard.

• *Astronomie pratique et informatique, C. Dumoulin et J.P. Parisot, éditions Masson.*

• *Sites web : WIKIPEDIA, calendriers saga (liste non exclusive)*



André ACLOQUE

Qu'est-ce que l'Erreur Périodique ?

Errreur périodique. Deux mots qui font presque peur et sur lesquels je ne m'étais jamais réellement penché. Pourtant, en y regardant de plus près, ce n'est pas si terrible que ça et ça permet de comprendre un peu mieux le fonctionnement d'une monture ainsi que sa précision. C'est en fait une erreur engendrée par l'imperfection de la vis sans fin en ascension droite qui a pour effet d'accélérer ou de ralentir très très légèrement le suivi sidéral ce qui peut être gênant lorsque l'on fait de la photo à longue pose.

En effet, l'usinage des pièces des montures et notamment la vis sans fin est très précis (d'où en partie le coût des montures) mais malgré cela, la précision n'est pas suffisante. Pour supprimer cette erreur il faudrait usiner la vis sans fin à une précision qui n'est pas faisable à des coûts raisonnables pour les amateurs.

Ceci induit que la vis sans fin n'est pas parfaite (à un pouillème prêt) et lorsqu'elle va tourner sur son axe, elle va entraîner plus

ou moins vite l'axe d'ascension droite. Du coup, on a l'impression que l'étoile « oscille » sur un axe autour d'un point central.

Et on peut mesurer cette oscillation ! Aujourd'hui il existe des logiciels comme Iris ou Astrosnap qui automatisent ce processus et avec l'aide d'une webcam, l'opération s'avère très simple.

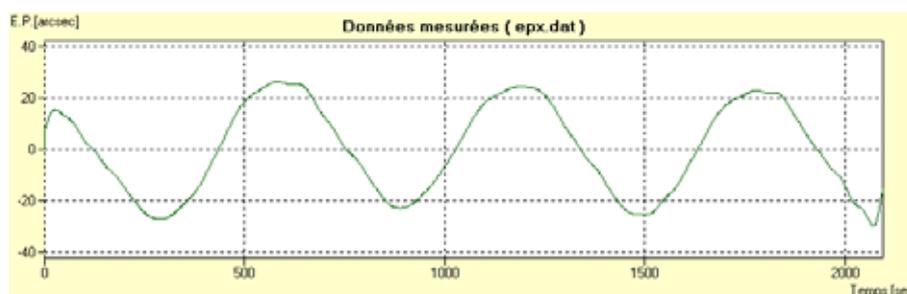
Je ne vais pas la décrire ici car il y a de nombreux sites internet qui l'expliquent très bien. Ici par exemple : <http://demeautis.christophe.free.fr/ep/ep1.htm>

On obtient donc une courbe comme celle ci-contre qui montre bien l'oscillation de l'étoile en fonction du temps. On remarque que l'oscillation est

bien périodique et donc que le mouvement de l'étoile est presque entièrement lié à l'imprécision de la vis sans fin (il y a toujours d'autres petits défauts mais qui sont plus ou moins « noyés » dans la courbe).

Concrètement sur le ciel ça se traduit par un « bougé » de l'étoile lorsque l'on fait une photo longue pose. Une animation disponible à cette adresse montre bien ce phénomène : http://christmann.b.free.fr/M42_EP.zip Bien évidemment ce bougé est aussi lié à la précision de la mise en station ainsi qu'à la focale de l'instrument utilisé.

On peut d'ailleurs mesurer quel est le temps de pose maximum pour un instrument et un capteur





Bruno avec son système d'autoguidage : un petit Maksutov (en bleu) équipé d'une webcam en parallèle de son C8

donné sans que cette erreur périodique soit détectable et ajuster ainsi ses temps de pose en conséquence.

Le but est bien sûr de pouvoir faire des poses assez longues (2 ou 3 min voir plus) sans bougé.

Pour réduire au maximum l'erreur périodique d'une monture il existe différentes techniques:

- La première est de remplacer la vis sans fin par une plus précise. Optique et Vision propose d'ailleurs cette modification sur les montures Losmandy notamment. Cela reste rare et assez coûteux car il est difficile de trouver une autre vis

en fonction du temps, puis, via un logiciel (qui peut être inclut dans l'électronique de la monture), d'agir sur le moteur d'ascension droite afin de le contrebalancer. On « masque » ainsi le défaut de la vis sans fin en accélérant ou en ralentissant la vitesse de suivi a un instant T. C'est en générale assez efficace lorsque l'erreur périodique est très propre et qu'il n'y a pas d'autres erreurs parasites qui se greffent dessus comme par exemple une mauvaise mise en station ou un problème de flexion de la monture.

Malheureusement toutes les montures ne sont pas équipées ou prévues pour recevoir un tel système. Il faut donc envisager une autre solution.

- Une autre méthode est l'autoguidage. C'est en soi une forme de PEC puisqu'elle consiste à suivre une étoile et

proximité de l'objet visé. Par contre elle peut permettre un suivi plus précis car la position de l'étoile est vérifiée en permanence et des corrections sont possibles aussi en déclinaison dans le cas d'une mise en station peu précise. La aussi il existe beaucoup de logiciels d'autoguidage et avec une webcam, cela devient relativement facile.



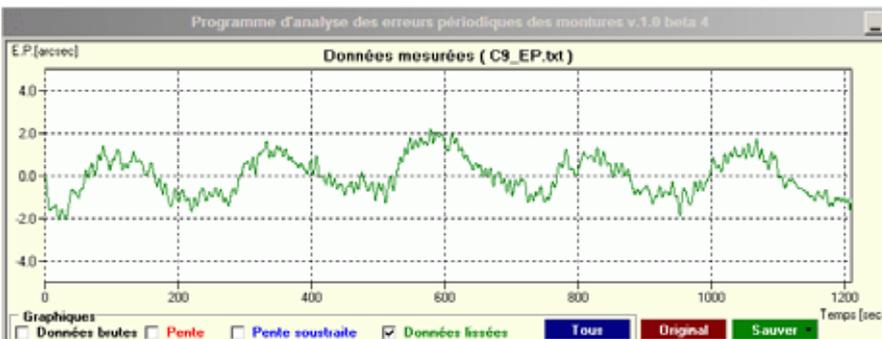
Autre exemple de montage : l'autoguidage se fait avec la lunette blanche équipée d'une webcam

Attention toutefois a ne pas cumuler les corrections (PEC + autoguidage par exemple) car cela peut dans certains cas ajouter plus d'erreur que d'en corriger !

Il existe donc plusieurs solutions pour palier à l'erreur périodique et qui sont à adapter en fonction de votre matériel.

De plus la monture parfaite n'existe pas et toutes sont sujettes à cette erreur de façon plus ou moins marquée.

Vous trouverez d'ailleurs sur le site internet de Christophe Demeautis (<http://demeautis.christophe.free.fr/ep/pe.htm>), une base de données sur l'erreur périodique d'un bon nombre de montures. N'hésitez pas à mesurer celle de votre monture et à lui envoyer les résultats !



Erreur périodique de la monture "présidentielle" (Losmandy G11 modifiée et améliorée par Optique et Vision)

sans fin adaptée à sa monture et de précision supérieure à la vis d'origine.

- Il y a également la solution du « PEC » ou Periodic Error Correction. En français, correction d'erreur périodique. Cela consiste à enregistrer le déplacement, du à l'erreur périodique, d'une étoile

à la garder sur un point précis du capteur en agissant sur les commandes des moteurs.

Cette technique est un peu plus difficile à mettre en œuvre car il faut disposer d'un instrument guide et trouver une étoile suffisamment brillante à



Bruno Christmann

Photos : C. GILLIER, B. CHRISTMANN, P. FARISSIER

Rampe d'accès au container

La rampe d'accès au container de l'observatoire est maintenant installée. Après les nombreux reports eu égard aux conditions atmosphériques.



La décision de supprimer la rampe en bois, très dangereuse à cause de sa vétusté, a été prise lors du CA en octobre 2008. Rapidement les grandes lignes de la conception ont été établies.



Les 3 grilles antidérapantes galvanisées ont été choisies et

commandées. La livraison à St Jean a un peu tardé.

La conception de l'ossature a été établie et ses plans de détail exécutés. Les ferrailles galvanisées, taillées à longueur (pour ne pas avoir de coupes à faire sur site) ont été commandées et livrées à St Jean.



Montage des grilles...

De mémoire tout était près, en octobre 2009, pour faire la mise en place.

Enfin ! Des conditions météo propices aux travaux le mardi 18 mai 2010 !

Les concepteurs réalisateurs, André A, Christophe G, Christian R, Jean T, Robert F, et Guy D, se sont retrouvés de bonne heure et de



bonne humeur sur le site.

Après les séances de démolition de la rampe historique, de désherbage, de creusage de tranchée, de mise en place de moellons support, d'assemblage par soudure électrique de l'ossature, de soudure des accroches sur le devant du container, de mise en place de l'ossature et des grilles antidérapantes ils ont pu apprécier un bon moment de détente avec canettes de bière et transats.

Merci à eux et longue vie à cette nouvelle Rampe.

Guy Decat



Photos : G. DECAT & C. GILLIER

SAS & RTMC

Chaque année, en mai, des passionnés d'astronomie qui veulent en plus de la contemplation du ciel mieux le comprendre et contribuer à des projets professionnels/amateur se regroupent à Big Bear, en Californie juste avant la star party RTMC (Riverside Telescope Makers Conference). Regroupés au sein de l'association SAS (Society for Astronomical Science), ils organisent ce symposium avec des présentations d'astronomes professionnels et amateurs, assez similaire aux rencontres de La Rochelle que nous avons en France.

Cette année, les organisateurs m'avaient demandé d'assurer un atelier pratique sur la spectroscopie, tandis que Richard Berry assurait lui un atelier sur la CCD. Plus de 40 personnes ont

participé à ce "workshop" qui a eu un certain succès. Au total, ce sont plus de 120 personnes qui

sont venus au colloque SAS.

Personnellement, j'ai trouvé que la star de ce colloque était epsilon Aurigae. Cette étoile est très particulière et un grand mystère pour les astronomes. C'est l'étoile variable dont la période est la plus longue connue. Tous les 27ans, un compagnon passe devant l'étoile principale – un phénomène à ne pas rater sous peine de devoir attendre très longtemps pour le revoir! Cette éclipse dure plus de 18 mois. La luminosité d'epsilon Aurigae baisse pendant l'éclipse, ce qui est assez compréhensible. Mais de façon plus surprenante, sa luminosité augmente au milieu de l'éclipse. Jeff Hopkins, le coordinateur amateur de la campagne d'observation d'epsilon Aurigae a montré lors des SAS le statut des nombreuses observations réalisées.

Le spectre d'epsilon Aurigae, même en dehors de la période d'éclipse, montre une belle émission variable sur H-alpha. Cela semble indiquer la présence d'un nuage de matière autour du compagnon. Les observations de Robin Leadbeater avec son Lhires III ont été particulièrement remarquées. Il s'est focalisé sur une raie du Potassium et a montré l'apparition d'une seconde raie décalée en tout début d'éclipse. Cette nouvelle raie serait l'absorption de la lumière de l'étoile principale par le nuage de matière qui comprendrait du Potassium; le décalage étant la signature Doppler de la rotation de ce nuage.

Surtout, Robin Leadbeater a mis en évidence l'apparition par palier de cette nouvelle raie, un peu comme si le nuage n'était pas homogène mais formé d'anneaux successifs autour du compagnon... Serait-ce la preuve d'un cortège

de planètes en formation autour de cette deuxième étoile? En tout cas la preuve que epsilon Aurigae est une étoile très particulière!

Le colloque se déroulait juste avant le milieu de l'éclipse et il reste encore beaucoup d'observations à faire pour mieux comprendre ce système unique. Mais les amateurs contribuent beaucoup avec leurs observations, et le développement de la spectroscopie amateur ces dernières années arrive à point nommé avec des très nombreux spectres de cette étoile réalisés actuellement.



Lors du colloque, plusieurs autres type d'étoiles variables ont été abordées telles les variables cataclysmiques, les RR Lyrae, et bien entendu les étoiles Be où j'ai pu faire un point sur l'état des observations spectroscopiques amateurs.

Juste après le colloque SAS a lieu la star party RTMC. Je présentais les produits Shelyak Instruments sur un stand avec Planewave, les fabricants de télescope de type CDK. Planewave a été créé par des anciens employés de Celestron, une sorte d'essaiimage. Ils avaient apporté sur le stand le premier prototype de leur 600mm. A l'extérieur, Planewave avait installé un 312mm pour de l'imagerie et un 425mm pour la spectroscopie pendant les nuits de la star party.

Surtout, il y avait sur le champ

d'observation un télescope CDK de 1 mètre. C'est en fait le premier télescope de type CDK, démarré avant que la formule optique soit reprise par Planewave pour leur gamme. J'ai eu la chance d'observer dedans (les galaxies NGC ressemblent à des Messiers dans un 200mm!!!) et participé à son démontage – un télescope de 1m qui est rentré dans deux voitures, c'est assez impressionnant. Il n'y avait aucune place restante dans les coffres!

L'année dernière, Celestron annonçait la gamme HD de ses télescopes. Une version améliorée avec lentille correctrice dont la formule optique exacte n'est pas publiée. Cette année, l'ensemble de la gamme était disponible pour les observations nocturnes. J'avoue que le champ dans un C11 HD avec un oculaire Televue Ethos était particulièrement net même au bord. Dommage qu'aucune caméra CCD n'était reliée pour montrer la qualité de cette formule sur une image grand champ.

Il y avait peu de nouveautés cette année à RTMC et la fréquentation est en baisse régulière depuis plusieurs années. Mais si d'habitude RTMC se déroule lors du "Memorial Week-End", les organisateurs avaient décalés la star party cette année pour être plus proche de la Nouvelle Lune. Cela a peut-être accentué la baisse de fréquentation mais il m'a semblé y avoir beaucoup plus de télescopes et d'observateurs cette année. Il y avait par exemple trois dobson de 1mètre cette année! RTMC pourrait redevenir la mecque de l'observation et des télescopes bricolé qu'elle était auparavant.

Olivier Thizy



Photo : O. THIZY

Bibliographie

Le dernier livre de Patrick Lécureuil se consacre à la photo du ciel de jour comme de nuit avec un matériel photo très simple que tout le monde possède (appareil photo compact, un bridge ou un réflex) qui dans certains cas est complété d'accessoires simples, comme des filtres, pied photo ou résistance chauffante.

Le début de l'ouvrage s'intéresse à la technologie CCD/CMOS, la notion de bruit thermique, les temps de poses, la sensibilité, etc...

Puis l'auteur aborde le matériel que l'on trouve actuellement dans le commerce.

Les autres chapitres sont dédiés à

des exemples de prises de vues à la fois de jour, comme les arcs-en-ciel, les nuages, le halo solaire, les couchers de Soleil, le Soleil, les éclipses etc.. et de nuit comme les orages, les rapprochements planétaires, la Lune, les constellations, les filés d'étoiles, la Voie Lactée, les paysages sous la Lune, etc..

Toutes les photos illustrant cet ouvrage ont été faites par des astronomes amateurs, comme l'auteur lui-même, mais aussi Jean-Luc DAUVERGNE, Serge BRUNIER, Stéphane GUIARD, Laurent LAVERDER, Christian BUIL, Emmanuel BEAUDOIN, Olivier GRATTEPLANCHE, et plein d'autres encore comme



vo
tre
serviteur.

Un ouvrage de 272 pages tout en couleur et édité par les éditions Pearson (ISBN : 978-2-7440-9316-6) Prix : 21,85€

Olivier Garde



Retour sur images

BBQ - 3 juillet 2010



Festiciens - 6 juin 2010



Nuit des étoiles
5 sept 2010

Une soirée la tête dans les étoiles au parc de la Cerisaie



Article du Progrès

Forum du 8^{ème} - 5 sept 2010



Réunion de bureau...



Photos : P. FARISSIER, P. CHARRET