

SAL

Société Astronomique de Lyon

LE ZODIAQUE

par Louis SAÏS

Le zodiaque de Dendara



HISTOIRE DU T600 DE
L'OBSERVATOIRE DE LYON
(2ème partie)
par Jean-Pierre AUGOYAT

Observations
et dessins de
Christophe Gros



La ferme du
Casage
par
Bernard
Chevalier



Les étoiles à
neutrons et
pulsars
par Alain
Brémond



Les notes
de
lecture
de
Daniel Sondaz

Bulletin N° 69 Juillet 2010

SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE LYON



A succédé en 1931 à la Société
Astronomique du Rhône, fondée en
1906.

Siège Social : Observatoire, avenue
Charles André

F 69230 Saint Genis-Laval

Tél. 06 74 42 26 29

e-mail : info@SoAsLyon.org

Internet : <http://soasLyon.org>

Trésorerie : C.C.P. Lyon 1822-69 5

Ont participé à la réalisation de ce
bulletin :

Jean-Pierre AUGOYAT

Alain BRÉMOND

Bernard CHEVALIER

Bernard DELLA NAVE (B.D.N.)

Christophe GROS

Bernard REYNAUD

Raymond ROUMÉAS

Louis SAÏS

Daniel SONDAZ

Cotisation 2009/2010 :

37 €

Scolaire : 25 €

Famille : 52 €

Conférences : 5 €, gratuites pour les
cotisants, et les habitants de
Saint-Genis-Laval

Réunions :

le vendredi, accueil de 21 h à 21 30

- Observations

- Bibliothèque

(prêt de livres et de vidéos)

- Discussions et activités

- Bulletin : destiné aux adhérents

Les articles que vous désirez faire

paraître dans le bulletin sont

à envoyer au siège de la Société

ou par e-mail Sal@astrosurf.com.

ISSN 1258-5378

Impression CADEC

04 78 56 20 62

Le mot du Président Alain Brémond



Editorial

*L'été s'annonce enfin. A nous les belles
observations dans la douce tiédeur des
soirées estivales.*

*Mais, lorsque le temps couvert nous
en privera, nous aurons toujours la
ressource de parcourir cette nouvelle
parution du Bulletin.*

*Comme d'habitude les sujets sont variés
mélant astronomie d'observation,
instruments, mises au point et articles
historiques. Merci à tous ceux qui font
l'effort de participer à cette modalité
de la vie de notre association.*

*Pour les amateurs d'observation
rappelons les rencontres Astrociel,
camp d'été de la SAF à Valdrôme du
5 au 16 août (<http://www.astrosurf.com/saf>)
et la semaine aux Guions, dans les
Hautes-Alpes, sous l'égide de la Société
Astronomique de Lyon au début du
mois d'octobre.*

Bon été à tous.

Alain Brémond

CRÉDIT PHOTO

Couverture : Le Zodiaque : document internet libre de droits

p. 2 : photos B.D.N.

p. 7, 8, 9 : documents fournis par Louis Saïs

p. 11 : photos et documents fournis par Alain Brémond

p. 12 : photos et documents fournis par Jean-Pierre Augoyat

p. 17 : dessins de Christophe Gros

p. 19, 20 : photos de Bernard Reynaud et Raymond Rouméas,
Dessin de M 66 de Christophe Gros

LES NOTES DE LECTURE

de Daniel SONDAZ



Le Big Bang (Les Dossiers de la Recherche n° 35, mai 2009). — Je conseille vivement à toute personne intéressée par la cosmologie de se procurer ce numéro des Dossiers de la Recherche, formé d'une vingtaine d'articles ou entretiens avec de grands noms de la cosmologie et donnant l'état actuel des problèmes cosmologiques.

Peebles rappelle que l'Univers statique a été définitivement abandonné et que le modèle standard d'Univers en expansion à partir du Big Bang est une certitude. Mais il reste d'immenses lacunes : 95% de la matière de l'Univers (la "matière noire") sont inaccessibles aux observations et les deux tiers de l'énergie présente dans l'Univers seraient constitués d'une énergie "répulsive" (dite "énergie sombre") nécessaire pour expliquer l'accélération de l'expansion.

Mais on n'a aucune idée sur la composition de la matière noire et on n'a pas détecté l'énergie sombre. Enfin le Big Bang lui-même reste en dehors du champ de nos théories physiques qui ne s'appliquent pas quand la pression ou la température deviennent infinies. La théorie de l'inflation, c'est-à-dire de l'expansion extrêmement rapide juste après le Big Bang, permet d'expliquer la formation des structures que nous voyons, mais actuellement aucun test ne l'a validée et elle n'est pas une conséquence des théories physiques connues.

C'est Einstein qui a, le premier, appliqué les équations de la gravitation relativiste à l'Univers entier, idée très naturelle aujourd'hui mais audacieuse à l'époque (1917), comme le dit J. F. Robredo. A la fin des années 1920, Slipher et Hubble découvrent, en observant des spectres de galaxies, que l'Univers est en expansion. En 1931, l'abbé Lemaitre extrapole l'expansion vers le passé jusqu'à un instant initial qui ne s'appelle pas encore le Big Bang. C'est Fred Hoyle, cosmologiste partisan d'un Univers éternel, qui utilisera, de façon ironique, pour la première fois, l'expression "Big Bang" (1948). En 1965, Penzias et Wilson découvrent le rayonnement fossile à 3 degrés K, ce qui est considéré comme l'une des grandes preuves du Big Bang. Une autre preuve est la composition chimique de l'Univers : 75% d'hydrogène, 25% d'hélium et des traces d'éléments plus lourds. Une telle quantité d'hélium n'a pu être fabriquée que lors de la "nucléosynthèse primordiale", au moment du Big Bang.

Cette nucléosynthèse primordiale est le sujet de l'article de J. O. Baruch. Elle s'est produite entre la première seconde après le Big Bang (où la température était de 10 milliards de degrés) et la centième. C'est alors que se sont formés les premiers noyaux d'hydrogène, d'hélium et de lithium. Gamow et Alpher ont été les premiers (1948) à modéliser cette nucléosynthèse. Depuis, beaucoup de progrès ont été réalisés. Mais le lithium pose un problème : dans les vieilles étoiles, on en observe quatre fois moins que prévu par la théorie.

Quant au rayonnement fossile, il en est question dans l'article de G. Smoot (prix Nobel de physique 2006). Le rayonnement diffus, qui est celui d'un corps noir à 3°K, plus précisément à 2,73°K, présente d'infimes fluctuations. Les détecter est important parce que ces fluctuations, d'origine quantique, traduisent des différences de densité, infimes elles aussi, et ces minuscules surdensités sont à l'origine de la naissance des galaxies. Ce fut la mission du satellite COBE lancé

en 1989, mission élaborée par Smoot et Mather (lui aussi prix Nobel de physique 2006). Les détecteurs embarqués pouvaient déceler des variations de température jus qu'au cent milliè me de kelvin. Les résultats obtenus furent à la hauteur des espérances. La mission WMAP lancée en 2003, a fourni des résultats encore plus précis mais qui confirment ceux de COBE. On a, en particulier, découvert que ce rayonnement est polarisé, ce qui va dans le sens de l'existence d'un épisode d'inflation. Une équipe franco-canadienne, à laquelle appartient P. Petitjean auteur d'un autre article, a apporté une confirmation supplémentaire à la théorie du Big Bang. En étudiant l'absorption par un nuage de gaz dense et neutre très lointain, de la lumière provenant d'un quasar encore plus lointain, cette équipe a pu mesurer la température du fond diffus cosmologique (autre nom du rayonnement fossile) il y a 12 milliards d'années : 2,7 degrés K, ce qui correspond aux prédictions de la théorie du Big Bang.

Dans un assez long article, P. Davies rappelle que des questions comme : où se situe le centre de l'explosion ? où se trouve la frontière de l'Univers ? que s'est-il passé avant le Big Bang ? sont des questions sans objet, dépourvues de sens, parce que fondées sur une image erronée de l'Univers. C'est l'espace lui-même qui "enfle". Nous sommes tous familiers avec un espace fini et sans frontière : la surface terrestre par exemple. Le Big Bang n'est pas l'explosion d'un grumeau de matière comprimée : matière et énergie sont apparues au commencement. Le temps a commencé avec le Big Bang. L'espace et le temps sont apparus ensemble et ces deux entités peuvent devenir floues à l'échelle ultramicroscopique selon les principes quantiques. L'article se termine par une discussion sur les lois de la physique : selon l'auteur, elles n'existent pas dans l'espace et dans le temps, mais ont une existence abstraite.

Le modèle standard, c'est-à-dire un Univers en phase d'expansion et de refroidissement à partir d'un état très dense et très chaud, jouit d'un large consensus dans la communauté scientifique. Cependant le moment initial, le Big Bang, est une singularité où la température, la pression, etc deviennent infinies tandis que l'espace lui-même se réduit à un point : cela n'est pas du tout satisfaisant du point de vue de la physique. Ainsi le Big Bang apparaît comme une conséquence des limitations théoriques de la relativité générale, imposées par son caractère non quantique. E. Gunzig propose une manière d'éviter cette singularité gênante. Les fluctuations créent, en quelque sorte, des particules virtuelles ; celles-ci ne deviennent des particules réelles que si on leur fournit une énergie suffisante. Or l'expansion de l'espace, si elle est suffisamment rapide, fournit cette énergie. Et il y a un effet "boule de neige" : la multiplication des particules amplifie l'expansion qui, à son tour, augmente la production de particules. Selon cette théorie, l'expansion s'accélère pour conduire à un Univers quasi-vide et les fluctuations quantiques de celui-ci pourraient donner naissance à de nouveaux Univers. On aurait ainsi une arborescence d'Univers...

C'est à une conclusion voisine qu'aboutit la théorie de l'inflation éternelle d'A. Linde. L'inflation serait due à un champ scalaire (un champ de nombres et non un champ de vecteurs comme, par exemple, un champ électrique) dont

l'énergie est l'énergie du vide quantique. L'inflation accélère exponentiellement l'expansion durant une courte période. Ensuite, quand le champ scalaire atteint un minimum d'énergie, l'expansion reprend un rythme normal. Mais d'autres fluctuations du vide quantique continueraient à produire d'autres univers inflationnaires, d'autres "bulles d'univers" et il y a un nombre énorme de possibilités de minima d'énergie correspondant à autant d'univers différents ayant leurs lois physiques propres, différentes d'une bulle d'univers à l'autre. L'Univers, dans son ensemble, n'aurait ni début ni fin, il serait un objet fractal où des bulles d'univers se créent sans cesse. L'Univers tel que le conçoit Y. V. Narlikar est à l'opposé de ceux que proposent les théories précédentes. Il est un des rares cosmologistes de grand renom à être récalcitrant au modèle du Big Bang. Il reproche à la plupart des cosmologistes d'extrapoler, à partir des observations actuelles, jusqu'aux conditions extrêmes qui sont censées être celles de l'Univers primordial et où les lois de la physique que nous connaissons ne s'appliquent sûrement pas. Pour lui, la matière sombre "exotique" et l'énergie noire n'ont été introduites (avec tous les problèmes qu'elles soulèvent) que pour ne pas remettre en cause le modèle standard du Big Bang.

Un article de F. Davinno, P. Astier et R. Pain fait le point sur l'énergie noire. L'observation de supernovae de type Ia très lointaines (supernovae très lumineuses dont on sait que la magnitude absolue au maximum varie peu de l'une à l'autre) a montré qu'elles étaient 25% plus distantes que prévu. On en a déduit que, depuis 5 milliards d'années environ, l'expansion de l'Univers accélérerait alors qu'elle aurait dû décroître sous l'effet de la gravitation. Il existe donc une mystérieuse "énergie noire" qui provoque cette accélération. L'étude fine (à l'aide d'un ballon stratosphérique et d'un satellite) des fluctuations du fond diffus cosmologique a abouti à la même conclusion. Enfin, la détection, à partir de 2005, d'ondes acoustiques provoquées par la compétition, dans l'Univers primordial, entre la pression de radiation des photons et la force de gravitation, a corroboré ces résultats. Conclusion: 72% de l'Univers actuel seraient constitués d'énergie noire (le reste étant formé de 23% de matière noire et d'à peine 5% de matière ordinaire). Pour l'expliquer, on a émis diverses hypothèses. On a pensé aux fluctuations quantiques du vide mais alors l'énergie est beaucoup trop importante pour correspondre à l'énergie noire. On a inventé une énergie nouvelle, la "quintessence" mais les paramètres de cette théorie restent bien trop arbitraires. Peut-être la relativité générale n'est-elle pas exacte aux très grandes échelles mais toute modification de la relativité générale doit la retrouver aux échelles où elle a fait ses preuves et c'est un problème bien difficile. On a critiqué l'hypothèse d'un Univers homogène; néanmoins l'effet des inhomogénéités semble trop faible pour expliquer l'énergie noire. Actuellement la question reste totalement ouverte.

LE ZODIAQUE

par Louis SAÏS



Je vous rassure tout de suite, je n'ai pas l'intention de vous entraîner sur les chemins glissants de l'astrologie.

Le zodiaque est une bande de la voûte céleste qui s'étend sur 8° de part et d'autre de l'écliptique. L'écliptique étant, comme chacun sait, la trajectoire suivie par le Soleil vu par un observateur terrestre. Sa largeur totale est donc de 16°. C'est dans cette zone que se déplacent les planètes au cours de leur rotation autour du Soleil. La largeur du zodiaque a été définie en tenant compte de l'inclinaison de la planète Mercure qui est de 7° (angle que fait le plan de la trajectoire de Mercure avec le plan de l'écliptique). Mercure est la planète dont l'inclinaison est la plus forte. Actuellement la largeur est de 16° et non de 14 pour tenir compte de la réfraction atmosphérique qui modifie la hauteur apparente des astres d'autant plus qu'ils sont près de l'horizon.

Rappelons que l'écliptique traverse treize constellations adjacentes (qui ont une limite commune) et qui sont, dans l'ordre de passage du Soleil : les Poissons ; le Bélier ; le Taureau ; les Gémeaux ; le Cancer ; le Lion ; la Vierge ; la Balance ; le Scorpion ; l'Ophiuchus ; le Sagittaire ; le Capricorne ; et le Verseau.

Comme les limites arbitraires des constellations varient suivant les époques, il est probable qu'autrefois l'écliptique ne coupait que douze constellations car dans les livres anciens l'Ophiuchus n'est pas mentionné en tant que constellation zodiacale.

Rappelons aussi que l'écliptique ne passe pas au centre de ces constellations, qui ont des formes tout à fait arbitraires, il passe parfois très près du bord inférieur (cas de l'Ophiuchus) ou du bord supérieur (cas des Poissons) et parfois il ne traverse une constellation que sur quelques degrés (cas du Scorpion).

Il est facile de déterminer l'ascension droite des intersections entre l'écliptique et les limites théoriques des constellations et d'en déduire pendant combien de temps le Soleil passe sur chacune d'elles. On obtient le tableau suivant dans l'ordre de passage du Soleil :

Constellation	durée de passage du Soleil dans la constellation
Poissons	34,7 jours
Bélier	24,6 jours
Taureau	39,8 jours
Gémeaux	30,4 jours
Cancer	20,8 jours
Lion	34,2 jours
Vierge	41,6 jours
Balance	24 jours
Scorpion	6,8 jours
Ophiuchus	20,5 jours
Sagittaire	36,2 jours
Capricorne	27,8 jours
Verseau	23,3 jours

Comme on le voit, la limite des constellations a été définie indépendamment du temps passé par le Soleil sur chacune d'elles.

Le zodiaque a été inventé dès qu'on s'est aperçu que les astres errants (les cinq planètes connues dans l'antiquité) ne s'écartaient que de quelques degrés par rapport à la trajectoire du Soleil, appelée écliptique.

Rappelons que l'inclinaison du plan de l'écliptique par rapport au plan de l'équateur a été déterminée avec précision par Eratosthène au 3^{ème} siècle av J.C. Et que la précession des équinoxes a été découverte par Hipparque au 2^{ème} siècle av J.C.

Initialement il s'agissait de tracer une carte du ciel et d'y placer les étoiles et les planètes, visibles à l'œil nu, les unes par rapport aux autres. Cette carte du ciel comportait des groupes d'étoiles appelées constellations qui étaient rendues subjectives par des dessins. Les constellations dans lesquelles passait le Soleil reçurent les noms cités plus haut. Assez vite est apparu l'intérêt de choisir un point d'origine sur l'écliptique. On choisit non pas une étoile, et bien sûr, encore moins, une planète, mais le point d'intersection de l'écliptique avec l'équateur, c'est-à-dire le point vernal qui n'est pas matérialisé mais qu'il était possible de positionner avec précision. Il fut alors décidé de diviser l'écliptique en 12 secteurs de 30° dans le sens de parcours du Soleil et on donna à ces secteurs le nom des constellations les plus proches en commençant par le Bélier. Le nom de ces secteurs s'appellent les **signes** ou **les signes du zodiaque**, ce ne sont pas des constellations mais uniquement des noms, il est regrettable qu'on ne les ait pas appelés autrement.

En même temps on a fait la même chose avec l'équateur, toujours à partir du point vernal. Mais les secteurs de l'équateur (les signes de l'équateur) ne sont pas confondus avec ceux de l'écliptique. L'équateur ainsi divisé est aussi appelé zodiaque par abus de langage.

Les astronomes de l'antiquité ont pu ainsi positionner les étoiles par rapport à l'écliptique (on parle alors d'élongation ou de longitude écliptique) et aussi par rapport à l'équateur (on parle alors d'ascension droite).

Il faut bien remarquer que les signes du zodiaque c'est-à-dire les secteurs de 30° ainsi baptisés, sont fixes par rapport au point vernal par définition. Le premier secteur qui porte le nom de Bélier partira toujours du point vernal. La précession des équinoxes n'a aucune influence sur les signes du zodiaque.

Ce sont les constellations (les vraies) et non les signes qui se décalent par rapport au point vernal.

Voici en détail la division de l'équateur.

Considérons une bande du ciel de part et d'autre de l'équateur céleste. L'équateur est alors représenté par une droite horizontale et la trajectoire du Soleil devient une sinusoïde. Sur ce graphique, la déclinaison du Soleil est positive depuis l'équinoxe de printemps jusqu'à l'équinoxe d'automne et devient négative depuis l'équinoxe d'automne jusqu'à la prochaine équinoxe de printemps.

Si on oriente cette bande du ciel, vue de la Terre, en plaçant l'Est à gauche et l'Ouest à droite on voit alors que le Soleil se déplace, par rapport aux étoiles, de droite à gauche c'est-à-dire d'Ouest vers l'Est. (Il ne faut pas oublier que les étoiles passent au méridien 4 minutes plus

tôt chaque matin, c'est-à-dire que le Soleil, en moyenne, passe au méridien 4 minutes plus tard que les étoiles, puisque le jour solaire moyen est plus long que le jour sidéral.) Nos horloges sont réglées sur le Soleil et non sur les étoiles.

Le graphique correspondant se trouve en fin d'article en ANNEXE 1

A partir de ce graphique, divisons l'intervalle qui sépare les deux équinoxes de printemps en 12 secteurs de 30° auxquels on donnera des noms appelés « signes du zodiaque » en commençant par le Bélier dans le sens de parcours du Soleil et en omettant l'Ophiucus. On obtient alors le graphique suivant :

Le graphique correspondant se trouve en fin d'article en ANNEXE 2

On obtient alors une représentation plane d'une bande de la voûte céleste, centrée sur l'équateur dans laquelle évolue Le Soleil. L'axe horizontal est gradué de 0 à 360° dans le sens direct c'est-à-dire dans le sens de la progression du Soleil parmi les étoiles. L'origine des graduations coïncide avec le point vernal. Chaque tranche correspond à 30° d'ascension droite.

Il faut bien remarquer que dans l'antiquité les mesures faites par rapport à l'équateur (utilisation d'une sphère armillaire) étaient bien plus précises que celles faites directement par rapport à l'écliptique (utilisation d'un astrolabe) qui en pratique était mal défini. On sait qu'Hipparque utilisait aussi bien les signes de l'écliptique que ceux de l'équateur. Cependant pour les calculs c'étaient les coordonnées écliptiques qui étaient utilisées.

Voici deux exemples d'utilisation des signes du zodiaque tirés de l'Almageste de Claude Ptolémée (2^{ème} siècle de notre ère)

le soleil vrai étoit sur 6 de-
grés 4' du taureau.

Cela signifie que le Soleil était à $30^\circ + 6^\circ + 4' = 36^\circ 4'$ du point vernal.

Et au bout
de ce temps, le centre de la lune étoit par
son mouvement moyen sur les 5^d 16' du
lion ;

Cela signifie que la lune était à $125^\circ 16'$ du point vernal.

Actuellement, en astronomie de position, cette façon de compter n'est plus utilisée, cependant on la trouve dans tous les traités d'astronomie anciens jusqu'au 19^{ème} siècle. Elle est tout aussi naturelle que celle qui consiste à dire que nous sommes le 17 février au lieu de dire que nous sommes le 48^{ème} jour de l'année.

Il ne faut pas confondre le zodiaque qui est une bande de 8° de largeur de part et d'autre de l'écliptique avec les signes du zodiaque qui sont un moyen de mesurer des angles (élongations et ascensions droites) comme les mois de notre calendrier sont un moyen de repérer la date. La confusion vient du fait que les constellations du zodiaque et les signes du zodiaque portent le même nom.

Le zodiaque le plus célèbre du monde

Le zodiaque le plus célèbre du monde est celui du plafond du temple d'Hathor à Dendara (Haute Egypte). Il date de l'époque ptolémaïque (50 ans a.v. notre ère) Il est circulaire mais inscrit dans un carré de 2m 50 de côté. Il a été prélevé lors de l'expédition d'Egypte et se trouve actuellement au musée du Louvre à Paris. Celui qui se trouve actuellement à Dendara est une copie. En réalité c'est une représentation plane du ciel où figurent les 12 constellations zodiacales.



Dès sa découverte au début du 19^{ème} siècle, les érudits ont essayé de le dater en interprétant la configuration du ciel qui est représentée.

Il est intéressant de suivre leur raisonnement et de constater que la conclusion à laquelle ils sont arrivés est directement liée aux hypothèses sur lesquelles s'appuient les calculs.

La méthode utilisée : Il s'agissait de déterminer sur le zodiaque la position du point vernal. Compte tenu de la précession des équinoxes il était alors possible en 1806 de déterminer la date de construction.

L'idée semble excellente à condition que le point vernal soit convenablement et clairement indiqué sur le zodiaque ce qui est loin d'être le cas.

L'hypothèse de Dupuis (1806) : Il suppose, après un certain nombre de considérations difficiles à suivre, que le zodiaque de Dendara est partagé en deux par le colure des solstices et que ce colure passe par la tête de la constellation du Lion.

(Je rappelle qu'en projection plane, le colure des solstices est la droite perpendiculaire au colure des équinoxes, elle-même étant la droite qui joint le point vernal au point anti-vernale. Dans l'espace réel, le colure des solstices est le grand cercle qui passe par le pôle de l'équateur et le pôle de l'écliptique.)

Voici quelques lignes extraites de l'ouvrage de Dupuis :

En effet, le colure solsticial passe dans les étoiles
de la crinière du Lion, dans le Zodiaque de Dendra

Ce Zodiaque évidemment est partagé en deux par
le colure des solstices ; il est au moins aussi ancien que celui
d'Eudoxe, c'est-à-dire qu'il remonte au moins à 1,400 ans avant
notre ère. Or la Balance y est avec les autres images symboliques
qui caractérisent chacun des douze signes du Zodiaque

prend aussi pour le point équinoxial d'automne l'étoile κ de la Balance, qui à $7^{\circ} 25'$ de longitude ou $210^{\circ} 25'$.

Un autre raisonnement du même genre établissant une comparaison avec un zodiaque indien faisait remonter sa construction à une date encore plus lointaine.

Remarquez au passage que l'expression « $7^{\circ} 25'$ » signifie 7 signes et 25' soit : $7 \times 30^{\circ} + 25' = 210^{\circ} 25'$ c'est bien ce qui est écrit. (Au 19^{ème} siècle, pour éviter les confusions on préférait numéroter les signes !)

Et actuellement ? On connaît la date approximative de la construction du zodiaque de Dendara entre 48 et 52 av J.C. (Champollion)

Pour essayer de déterminer la date exacte certains égyptologues ont émis l'hypothèse que sur le zodiaque sont représentées les éclipses de Soleil et de Lune ayant eu lieu pendant une année, dans cet intervalle de temps en plaçant le Soleil et la Lune sur la constellation où a eu lieu l'éclipse.

L'hypothèse est séduisante si ce n'est que dans cet intervalle de temps il n'y a eu aucune éclipse totale ni de Soleil ni de Lune en Egypte c'est à dire qu'un observateur non averti de l'instant de l'éclipse, ne s'est rendu compte de rien, la variation de luminosité étant automatiquement compensée par la variation de la sensibilité de l'œil.

Hypothèse, hypothèse, pourquoi tu nous contraries toujours ?



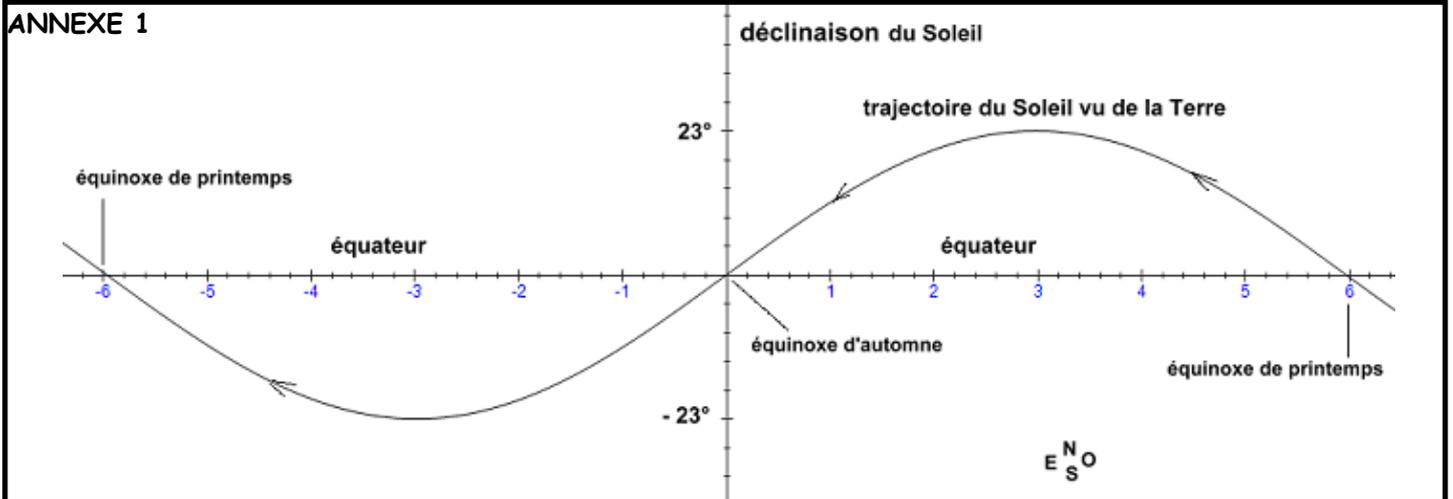
Le point vernal se déplace de 1° tous les 72 ans, s'il s'est déplacé de 47° ; l'âge du zodiaque est donc de $72 \times 47 = 3384$ ans. Beau raisonnement, calcul élémentaire mais résultat faux parce que l'hypothèse est fautive.

Avec un raisonnement totalement juste et une hypothèse de départ totalement fautive on arrive à un résultat dont il ne pouvait pas vérifier la véracité et qui a été considéré exact jusqu'au moment où Champollion, quelques années plus tard, a daté avec exactitude la construction du zodiaque par des considérations purement égyptologiques totalement étrangères à l'astronomie.

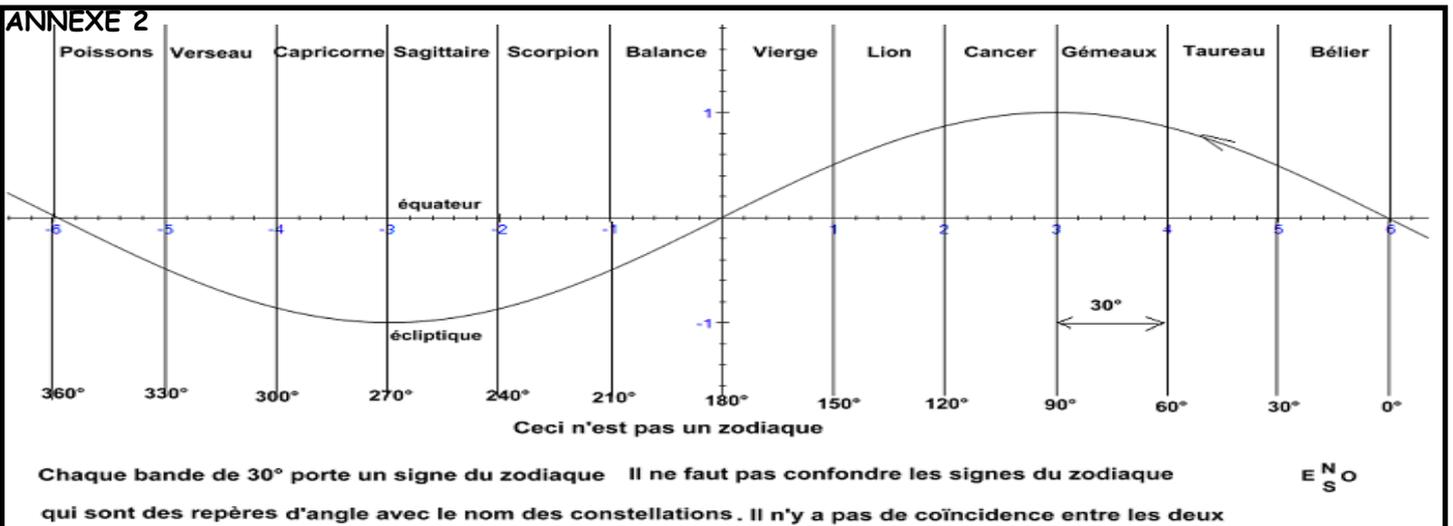
Le résultat des calculs de M. Nouet, est que le Zodiaque de Dendra remonte à 3,856 ans, c'est-à-dire à 2,056 avant notre ère, —

Ainsi les positions indiquées dans l'Inde par le Souria-Sidantha, et en Égypte par le Zodiaque de Dendra, sont absolument de la même époque. Voilà une coïncidence assez remarquable.

ANNEXE 1



ANNEXE 2



LES OBJETS COMPACTS NAINES BLANCHES, ÉTOILES À NEUTRON, ÉTOILES ÉTRANGES, TROUS NOIRS, SUPERNOVAE...

SECONDE PARTIE : LES ÉTOILES À NEUTRONS ET LES PULSARS par Alain BRÉMOND



Dans le numéro 67 du mois d'août 2009, nous avons présenté le premier de ces objets compacts : les naines blanches. Voici maintenant les étoiles à neutrons.

1- Historique

1932: découverte du neutron par Chadwick

1932: le même soir, Landau imagine la possibilité des étoiles à neutrons.

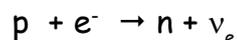
1934: Baade et Zwicky associent ces objets aux explosions de SN

1967: Jocelyn Bell et Anthony Hewish découvrent l'émission radio de ce qu'ils nomment un pulsar. Hewish obtiendra le prix Nobel.

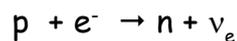
1968: découverte du pulsar du Crabe par David H. Staelin et Edward C. Reifstein. Sa période est de 1,337 s. Il ralentit de 42,5 ns par an. Le champ magnétique est de plusieurs centaines de millions de Tesla (champ magnétique terrestre: 0,00001 Tesla ; en labo on atteint au maximum 100 Tesla.)

Février 1987: Observation de SN1987A dans le GNM et découverte de l'émission de neutrinos, en particulier au Japon (Kamiokande-II), preuve de la neutronisation.

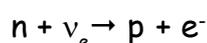
La présence de neutrinos apportait la preuve de la formation d'une étoile à neutron par la transformation:



L'étoile à neutrons est en équilibre bêta:



Et



2- Structure des étoiles à neutrons.

La croûte est formée de fer solide associé à des électrons. Elle est lisse et profonde de 100 m.

En profondeur le mélange protons et neutrons

est de plus en plus riche en neutrons.

Leur masse limite est autour de 1,44 Masse solaire. Au-delà le reste d'étoile se transformerait en trou noir. Leur rayon se situe entre 9 à 10 km.

3- Les pulsars.

En fonction de leur émission on distingue les pulsars radio, X, gamma et les Magnétars.

Les pulsars radio binaires permettent de calculer la masse des EN : elle se situe entre 1,32 à 1,44 masses solaires ; les compagnons ont des masses identiques. Les pulsars millisecondes permettent de tester la Relativité Générale.

Les pulsars X comportent une étoile massive. Ils présentent des sursauts thermonucléaires avec émission de rayons X.

Les pulsars gamma sont rares. Celui du Crabe en est un des exemples.

Les magnétars sont des EN qui émettent un champ magnétique énorme de l'ordre de 10^{11} Tesla. Ils émettent aussi un fort rayonnement X et gamma.

Les pulsars millisecondes seraient des EN dont la période aurait augmenté par accrétion (pulsars recyclés).

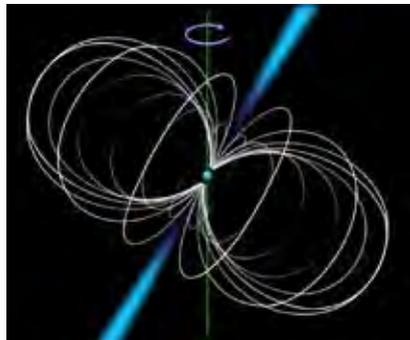
Mécanisme de l'émission

Elle est due à la rotation différentielle entre le cœur liquide supraconducteur et la surface solide. Le champ magnétique B est intense : il y a conservation de la relation $B \cdot R^2$. Ainsi, lorsque R diminue (lors de l'effondrement), B augmente. L'émission se propage sur deux cônes centrés sur l'axe magnétique de l'étoile.

La rotation s'effectue selon un axe différent de cet axe magnétique.

La période de rotation varie de 0,28 ms

pour les plus rapides à 1,56 ms pour les plus lents. La vitesse de rotation élevée est due à l'effondrement qui réduit la taille. La conservation du moment cinétique entraîne l'augmentation de la vitesse de rotation (phénomène du patineur qui rapproche les bras pour tourner plus vite). L'étoile à neutron est en effet 100 000 fois plus petite que l'étoile d'origine.



L'axe de rotation de l'EN est différent de l'axe de l'émission du pulsar (cône centré sur le champ magnétique).

Les pulsars ralentissent mais très lentement: si la fréquence est de 1s aujourd'hui, elle sera de 1,3 s dans un million d'années ! Le ralentissement est dû à la perte d'énergie (indice de freinage environ = 3)

Des irrégularités de la vitesse de rotation sont observées (appelées glitches ou sursauts) : ce sont des tremblements de croûte.

Certains pulsars accélèrent. C'est le cas des pulsars binaires, par accrétion ou par effet Shklovsky (EN située dans un amas globulaire qui se dirige vers l'observateur).

Ondes gravitationnelles

L'étude du pulsar binaire PSR B1913+16 a permis de mettre en évidence les ondes gravitationnelles par la décroissance de la période de rotation de ce pulsar. Cela a valu le prix Nobel de physique à Russel Alan Hulse et Joseph Hooton Taylor en 1993. Ce pulsar, découvert en 1974, a été suivi jusqu'en 1993. A cette date Hulse et Taylor ont montré que la décroissance de la séparation entre les deux étoiles et celle de la période était en faveur de la présence d'ondes gravitationnelles.

Ce pulsar a été nommé, par l'écrivain de science-fiction Arthur C. Clarke, l'étoile de Bethléem.

4- Origine des EN

Elles représentent la fin de vie des étoiles de masses > 8 Msol.

L'hydrogène et l'hélium ont été entièrement transformés par le mécanisme qui emprunte le cycle CNO (voir Bulletin N° 50 de mars 2001), puis le mécanisme triple alpha (trois noyaux d'hélium fusionnent en carbone). Toutes les réactions aboutissent à créer un cœur de fer qui est la limite des réactions de fusion dans les étoiles. Ce cœur de fer inerte s'effondre et il va se décomposer jusqu'au mélange protons + neutrons, électrons. Pendant ce temps les couches externes s'effondrent, rencontrent le cœur de l'EN et il se crée une onde de choc avec dispersion au cours du processus aboutissant à la formation d'une supernova. Si la masse restante est < 3 Msol. L'effondrement s'arrête et l'étoile reste une étoile à neutrons. Dans le cas contraire, elle se transformerait en trou noir.

5- Observation des étoiles à neutron

En optique, le Hubble Space Telescope en a observé un dans le domaine visible.



Etoile à neutrons observée par le Hubble Space Telescope.

En radio, ce sont les pulsars, mais seuls ceux qui émettent dans notre ligne de visée peuvent être détectés.

On en recensé environ 2 000 actuellement. Voici la fréquence relative des objets compacts :

Type	Fréquence	Nombre par pc ³
NB	0,16 /an	1,5 . 10 ⁻²
EN	0,021	2 . 10 ⁻³
TN	0,0085	8.10 ⁻⁴

A suivre...
Trous noirs.

HISTOIRE DU T600 DE L'OBSERVATOIRE DE LYON (2^{ème} partie)

par Jean-Pierre AUGOYAT



De 2002 à 2006

Rien de spécial, le T600 a toujours répondu présent pour les différentes manifestations que l'observatoire de Lyon a organisées.

L'équipe du T600 a assuré son entretien pour l'aluminure et les réglages de collimation.



2007 l'année des leviers astatiques

L'astrophotographie a montré les limites du télescope, aussi bien en réalisant quelques clichés avec la caméra CCD du club qu'avec un APN (Appareil Photographique Numérique) au foyer du T600.

Les difficultés d'obtenir une focalisation précise ont montré que la mise au point visuelle pour une observation visuelle était satisfaisante pour les objets observés à Saint Genis-Laval mais que pour la photographie cela nécessitait « une remise à plat » du miroir et de son barillet.

Je commence par l'étude du barillet avec ses leviers astatiques.

Après quelques recherches sur le Web, je prends note des différentes explications données par des spécialistes sur la question.

Voici quelques extraits du M Frédéric Gea sur le sujet.

Je vous conseille de lire l'ensemble de son article sur son site à l'adresse :

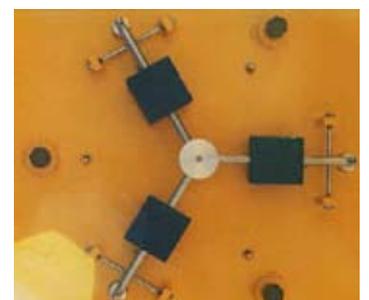
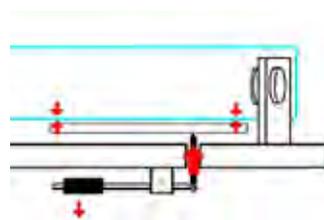
<http://www.astrosurf.com/altaz/astatique.htm>

Quelques extraits du site de M Gea

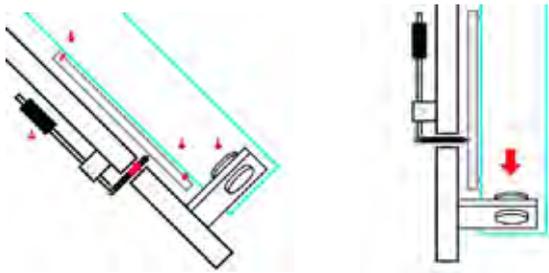
Lorsque l'on désire avoir les meilleures images possibles à l'oculaire, la première condition à remplir, c'est d'avoir de bons miroirs. Mais ce bon miroir, aussi bon soit il, part avec un gros handicap si son support n'est pas à la hauteur de sa qualité. En effet, inutile d'avoir une optique d'exception à 1/16 sous le test de l'opticien, si c'est pour le laisser se déformer sur un support inadapté. Lorsque l'on commence à réfléchir à la réalisation d'un instrument de grand diamètre, on a peine à croire qu'une telle masse de verre se déforme. Les professionnels utilisent depuis de nombreuses années des barillets dits «astatiques» qui évitent ces inconvénients. Jean Texerau décrit un barillet fonctionnant selon ce principe astatique pour un Cassegrain de 250 mm dans son ouvrage «La construction du télescope d'amateur».

Cependant ce système se complique singulièrement lorsqu'il s'agit de supporter des miroirs de diamètres importants car chacun des points est soutenu par un levier. Le nombre de leviers augmentant, la réalisation est lourde et les réglages se compliquent beaucoup.

Le principe de base est relativement simple, des poids placés sur des leviers logés sous le fond du barillet, contrebalancent l'effet de la gravité en appliquant une «poussée» à l'arrière du miroir proportionnelle à sa masse.



Lorsque le tube optique est abaissé vers l'horizon, les poids appliquent une moins grande poussée et la masse est progressivement prise en charge par les supports latéraux



Ainsi, le miroir ne se déforme pas car il subit un effort constant. Tout cela est progressif car les leviers basculent petit à petit en transmettant une poussée de moins en moins forte au dos du miroir. La transmission de cet «effort» doit être réalisée sans déperditions dues par exemple à des frottements des pièces en mouvement et en conservant l'axe de «l'effort».

Revenons au miroir du T600 et analysons le résonnement que j'ai appliqué.

Le barillet présente 3 points d'appuis en périphérie interne et 9 points d'appuis en périphérie externe dont 3 qui sont les points fixes permettant la collimation comme le montre cette photo.



Le principe pour le calcul des leviers est le suivant : la somme des forces appliquées sur les points d'appuis doit être égale au poids du miroir d'après le calcul par éléments finis avec PLOP.EXE

<http://www.eecg.toronto.edu/~lewis/plop/>

Le poids du miroir fait 22,5 kg, je considère que la moitié du poids est supportée par les 3 points d'appuis internes et que l'autre moitié est supportée par les 9 points d'appuis externes.

Cela nous donne :

- Une masse appliquée de 3,75kg pour chaque point d'appuis intérieur
- Une masse appliquée de 1,25kg pour chaque point extérieur.

Première remarque qu'il m'est venu à l'esprit, les masses des appuis intérieurs d'origine sont trois fois plus légères que par le calcul.

Grâce aux calculs réalisés sur une feuille Excel, j'ai pu facilement déterminer les masses à réaliser ainsi que les distances entre la masse et le point d'appuis sur le bras de levier.

Les masses en laiton ont été réalisées par la société Méca Précis sur Villeurbanne. Pour le reste, quelques heures de mécanique ont suffi pour modifier l'ensemble du barillet.



Avant modification

Actuellement, les réglages du barillet sont conformes à la théorie. Je n'ai jamais pris le temps de vérifier si les efforts appliqués sur les points d'appuis correspondent aux calculs. Il suffirait d'avoir un sac de billes de plomb et un récipient ainsi qu'une balance pour réaliser les masses d'appuis étalon et de vérifier l'équilibre sur chaque bras de levier.

Un réglage optimum est indispensable sur une étoile en appliquant la méthode de David Vernet à l'adresse suivante :

<http://www.astrosurf.com/ubb/Forum2/HTML/021078.html>

Ceci a été réalisé lors de la première lumière après les modifications. Très peu de réglages ont été nécessaires pour obtenir une image ronde en extra focale ou en infra focale.



Après modification

Pour plus d'information sur ce sujet, je vous conseille de lire le site :

<http://spt06.chez-alice.fr/air.htm>

2009 l'année des miroirs

Suite aux modifications des leviers astatiques, nous constatons que les images ont encore un

problème récurrent, c'est-à-dire une mise au point non précise sur 5 mm.

Question : d'où peu bien provenir ce défaut ?

- Le miroir principal
- Le miroir secondaire
- Une mauvaise collimation

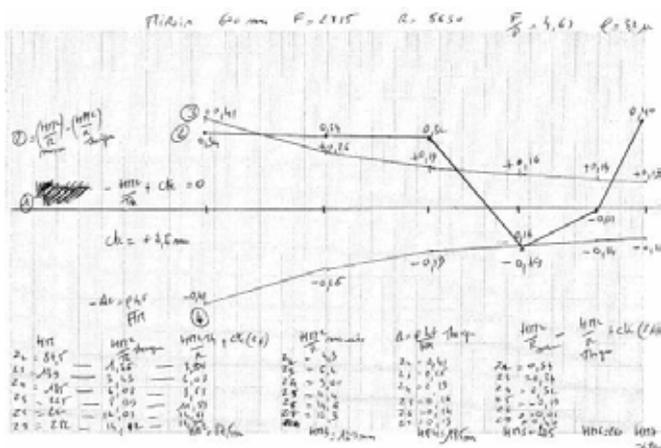
Prenons dans l'ordre les hypothèses afin d'y apporter des solutions.

Le miroir primaire

En juin 2009 nous avons ré aluminé le miroir primaire et nous avons profité du fait que le miroir était sans aluminure pour réaliser un contrôle au Foucault afin d'en connaître enfin sa qualité.

Le bulletin de contrôle étant inexistant nous avons demandé à notre ami Thierry Baderspach, spécialiste en taille de miroir, de nous faire le contrôle.

Voici le résultat :



Brut de fonderie mais authentique, le bulletin de contrôle du miroir du T600 nous donne un $\lambda = 4,6$ sans prendre en compte la zone 7 car le miroir a, hélas, des bords rabattus importants. Première constatation, ce miroir ne présente pas une précision importante mais il semble correct vu son diamètre sans prendre en compte les bords.

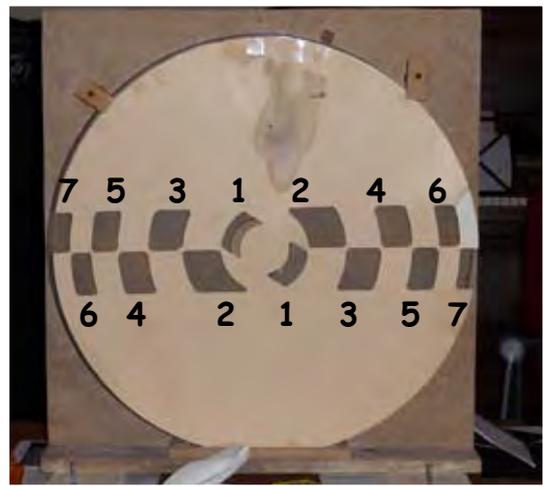
Qu'est-ce que la zone 7 ?

Pour contrôler le miroir il faut un masque de Couder et un appareil de Foucault.

Pour ceux qui ne connaîtraient pas le principe de contrôle de miroir, je vous conseille de visiter les sites suivants :

<http://www.astrotelescope.com/docs/principes.html>

<http://strock.pi.r2.3.14159.free.fr/Ast/Art/TestDeFoucault.html>



Sur la photo ci-dessus, vous remarquerez que sur le disque de Couder, la zone 7 correspond à une bande de 50 mm sur la périphérie du miroir. Suite au contrôle cette zone sera donc masquée par un cercle noir réalisé par mes soins en contreplaqué.



L'appareil de Foucault de maître Thierry

Le T550 remonté dans son barillet



Le miroir secondaire

Depuis son changement en 1999, le miroir du secondaire n'a jamais été réaluminé. Des taches noires sont apparues avec le temps et il était important de s'en occuper. Le travail n'a pas été confié à la SAL car nos aluminures ne sont pas protégées, je l'ai donc expédié chez Legrand à Rabastens de Bigorre, où il a subi la métallisation sous vide avec une protection. SiO_2 .

<http://www.legrand-optique.com/>

Une mauvaise collimation : Le LED Kollimator

Suite à une discussion sur WebAstro au sujet de la collimation, Patrick, un de nos membres constructeurs amateurs de télescopes, nous soumet ce système très intéressant.

En quelques mots c'est un système permettant une collimation sur tout instrument qu'il soit de type Newton, Cassegrain, Schmidt Cassegrain ou Ritchey Chrétien.

En clair, c'est révolutionnaire comment principe.

Grâce à un certain nombre de Leds Blanches (de 3 à 8) la lumière émise par la périphérie du support de l'oculaire, réalise une succession de va et vient sur les miroirs. Des images fantômes se créent et ces reflets permettent d'aligner précisément les miroirs de l'instrument. Même le disque de fermeture d'un Schmidt Cassegrain peut être ajusté.

Nous recevons en octobre 2009 le Led Kollimator et je le teste sur mon C8.

Malheureusement les tests sont négatifs.

Sur le T600 après la fabrication d'une pièce d'adaptation, nous n'obtenons aucun reflet.

Pour l'instant c'est un fiasco complet, nous attendons les résultats de Eric Arthaud sur son T400 pour déterminer si le problème vient de sa mauvaise utilisation ou si c'est l'appareil qui est cause.

Si s'est le cas, nous nous retournerons vers son créateur.



Voici la démonstration sur le site : <http://astro.uni-tuebingen.de/~grzy/4.html>

Le site de discussion : <http://astrosurf.com/astropratique/023146.html>



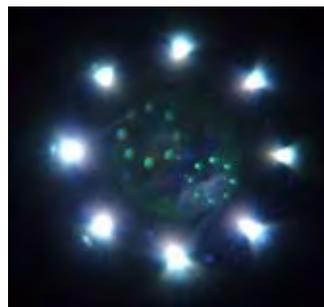
Montage du Led Kollimator sur le T600

Voici l'image que l'on observe avec le Led Kollimator sur le T600. Vous remarquerez qu'il n'y a pas de reflet.

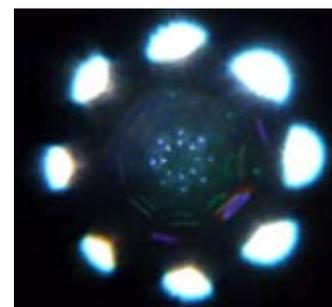


Par contre on voit très bien qu'un ajustement est nécessaire au niveau du baffle. Difficile de voir si la collimation est à refaire ou pas.

Exemple d'utilisation sur un C8



Avant réglage



Avant réglage

Hélas en réalité, les étoiles avaient toutes une forme d'hirondelle après le réglage !!

2009 Commande « sans fils » de la table équatoriale

Cette modification est une idée et une réalisation de Pierre FRANCKHAUSER.

Il est vrai que lors des observations, il est difficile de « sentir » si les câbles reliés entre la table équatoriale et la monture sont en traction, suite à un tour complet de la monture. Ce problème s'était déjà produit il y a quelques années lorsqu'un utilisateur du T600 avait oublié de couper l'alimentation du suivi. Résultat, les câbles étaient arrachés.

Pour éviter cela, toute la partie en mouvement, c'est-à-dire la table équatoriale, est maintenant autonome électriquement et fonctionne « sans fils » grâce à une télécommande radio et une batterie.

Les plans de cette modification sont disponibles au T600, pour ceux que cela intéresse.



Boîtier émetteur



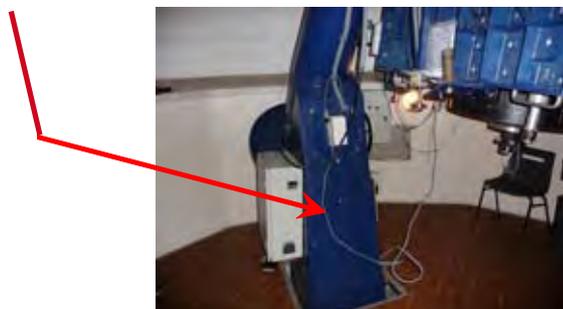
Boîtier récepteur



Chargeur de batterie

Remarque :

Si le système tombe en panne ou qu'une personne oublie de rechercher la batterie, Pierre a prévu une solution pour court-circuiter l'ensemble et revenir comme avant les modifications. Il suffit de connecter un câble équipé de connecteurs Sub D 9 points disponible dans le petit rangement des oculaires, pour établir la connexion entre l'armoire électrique et la table équatoriale.



ATTENTION :

Maintenant, il faut déconnecter le chargeur de la table équatoriale avant d'utiliser le T600 et le reconnecter lorsque l'on quitte la coupole.

Conclusion

D'année en année, le T600 occupe bien certain membre de la SAL. Il nous offre toujours de très bons moments d'observation malgré le ciel de Saint Genis Laval. Je n'ai malheureusement, que peu de temps à lui consacrer pour l'instant, mais j'ai toujours un très grand plaisir à m'occuper de lui lors de portes ouvertes de l'observatoire.

Je pense mener au bout les réglages cet été, si le temps le permet, puis je serai en manque d'idée pour l'améliorer.

Si parmi vous, lecteurs, vous voulez continuer l'aventure du T600, pas de problème rejoignez l'équipe du T600. Pour information, tout le monde peut utiliser ce télescope à condition de remplir les conditions suivantes :

- Etre membre de la SAL
- Avoir suivi et s'être exercé avec un membre de l'équipe du T600 pour bien connaître son utilisation.
- Etre bien ordonné et suivre les procédures dans l'ordre pour une utilisation optimal.

ATTENTION : Malgré sa masse imposante, cet instrument se dérègle facilement surtout lorsque le tube est mis à l'horizontal par exemple.

Alors prenez en soin car il reste un symbole et il garde une partie de l'histoire de la SAL.

DESSINS ASTRONOMIQUES AU DOBSON 350

par Christophe GROS



Dessin de Mars :

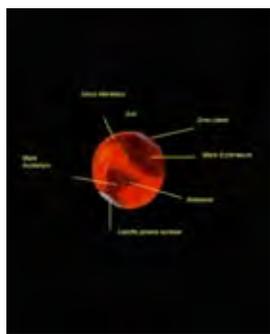
Le premier dessin a été réalisé d'après une observation du 2 mars 2010. L'instrument utilisé est un 350 dobson (ouvert à 4.7) avec des grossissements allant de 320 à près de 500x. Le nord est en bas.

Les couleurs sont un peu « rouges », la teinte générale de la planète étant plutôt rosâtre. Les contrastes sont très accentués, car à l'oculaire, les zones sombres sont peu contrastées...



On distingue la calotte polaire boréale (en bas) ainsi que quelques grandes formations qui correspondraient à des terrains où les vents déposeraient moins de poussières. A noter aussi un début de phase sur le côté droit

Mars présentait alors un diamètre apparent de 12 secondes d'arc et se situait à 120 millions de km de la Terre (elle était à 100 millions fin janvier !). Pour avoir une idée de sa taille à l'oculaire (mi-mars) elle correspond (à 370 x) à 2 fois le diamètre apparent de la Lune vue à l'œil nu...



Dessin de la galaxie M 66 :

Un petit croquis très rapide de M 66 vue au 350 samedi 13 mars dans la Drôme à Eygalayes lors du séjour avec le club à la ferme du Casage. L'instrument est le même, le grossissement d'une centaine

de fois (oculaire UWAN 82° 16 mm). La transparence était bonne.



Cette galaxie, de magnitude 8.4 se trouve dans la constellation du Lion (non loin de Thêta) et est située à 30

millions d'années lumière. Elle forme un Trio avec M 65 et NGC 3628. Les 3 dessins montrent ce que j'ai pu voir en revenant plusieurs fois sur l'objet au cours de la soirée :

En premier, ce qu'on voit tout de suite (un ovale flou avec un centre brillant). Puis, longtemps après, on devine quelque chose au dessus.



Je change d'objet, me balade dans le ciel puis reviens 15 mn après : la vision décalée semble montrer le bras sud (en haut). C'est peu contrasté, mais c'est là ! En plus , le centre brillant semble s'étirer ! Puis le second bras va se révéler, très faible et noyé dans la luminosité de la galaxie.

Il faut vraiment insister sur la vision décalée, longtemps, revenir sur l'objet, le déplacer dans le champ , se faire entre temps un truc hyper faible...

SORTIE DE LA SAL À LA FERME DU CASAGE de MARS 2010

par Bernard CHEVALIER



A l'instar des sorties organisées ces dernières années, un nouveau grand week end d'observations en Drôme Provençale s'est tenue du jeudi 11 au lundi 15 Mars avec 4 jours en gîte à la Ferme du Casage.

Cette sortie a réuni jusque 13 participants, 5 personnes n'ayant pu se joindre à nous suite à des problèmes de santé ou d'occupation. Les premiers observateurs arrivèrent jeudi soir et les derniers quittèrent le site lundi matin. En termes d'instruments optiques on a pu noter la présence de télescopes de 200 à 450 mm pour des observations visuelles et de l'imagerie.

Nous eûmes 3 nuits totalement claires avec une bonne transparence mesurée la seconde nuit à $M_V \text{LonUmi} = 5.9$, valeur mesurée à l'œil nu par le rédacteur qui n'est plus tout jeune et relevée les deux dernières nuits à 21.57 au SQM (Sky Quality Meter, appareil de mesure sur 80° de la brillance surfacique du ciel). A noter que cette valeur de SQM correspond à celles relevées en moyenne à Valdrôme au cours d'une campagne passée par des possesseurs de cet instrument de mesure. De plus, lors du crépuscule de la dernière nuit, la lumière Zodiacale fit son apparition, signe de l'absence de pollution du ciel.

La première nuit le ciel bien dégagé en début de soirée, s'est ensuite partiellement couvert avec des nuages fins pour ne laisser apercevoir que quelques constellations en milieu de nuit. Par contre la deuxième partie de nuit laissa le ciel clair de nouveau et François put ainsi courageusement, observer de 2.30 à 4.30h.

La seconde nuit fut claire, avec une bonne transparence même si celle-ci a baissé au fil des heures. La turbulence, moyenne, a permis de bonnes observations de Saturne mais a donné des images plus difficiles de Mars désormais d'un diamètre apparent voisin de 10 secondes, cependant les calottes étaient néanmoins visibles.

Il serait fastidieux d'énumérer l'ensemble des objets observés. Bien évidemment la mise en route s'est faite autour de la nébuleuse d'Orion avec cependant une tentative infructueuse pour apercevoir la Tête de Cheval. Notons l'observation de quelques jolies nébuleuses planétaires dans les basses constellations que l'horizon Sud bien dégagé permettait d'explorer à savoir Eridan, Le Lièvre ou la Poupe, nébuleuses joliment dénommées comme celles du Rouge à Lèvres, de la Chauve Souris ou du Crâne. Quelques nébuleuses intéressantes également dans la Licorne avec la Rosette, la Variable de Hubble et le Cône. La nuit s'est terminée avec les galaxies du Lion dont le fameux triplet M65 & 66 et NGC3628.

Les observateurs dûment emmitoufflés tinrent pour les derniers jusque 01.30h, vaincus par le froid et la légère bise qui, s'étant levée, accentua les effets frigorifiants.

La troisième nuit a réuni le maximum d'observateurs à la recherche des objets du ciel profond avec une prédilection pour les galaxies de la Chevelure de Bérénice puis celles de la Vierge. Une mention spéciale pour la galaxie NGC 4565 vue par la tranche avec la bande sombre bien visible.

Une note particulière pour le travail de François qui a pu observer 52 objets Messier pendant la première partie de nuit.

La dernière nuit, totalement dégagée comme les 2 précédentes, fut notamment dévolue aux observations des nombreuses galaxies des Chiens de Chasse, certaines en interaction avec leur voisine à l'instar de M51 dont tous les bras étaient clairement visibles en vision directe. Les innombrables galaxies de la Vierge firent nos délices également et le parcours de la chaîne de Markarian restera un grand moment d'observation.

A noter qu'en parallèle d'autres astronomes de Paris et de Savoie parcouraient le marathon de Messier.

Mais omettre de mentionner durant ce séjour les balades à pied dans les environs serait réducteur. En effet, les journées de vendredi et samedi permirent de découvrir les environs à pied ou en raquette dans la neige encore bien présente à cette époque.

Au cours de la première randonnée en moyenne montagne dans la neige bien présente à partir de 1000m, Isabelle nous a fait découvrir force empreintes de lapins, lièvres, oiseaux et autres ongulés. Nous eûmes même droit au survol d'un couple d'aigles royaux.

La seconde balade nous a amené notamment sur les bords de la Méouge que nous avons pu longer quelque temps à la recherche d'un pont.

En conclusion une sortie bien réussie sous le soleil et les étoiles.

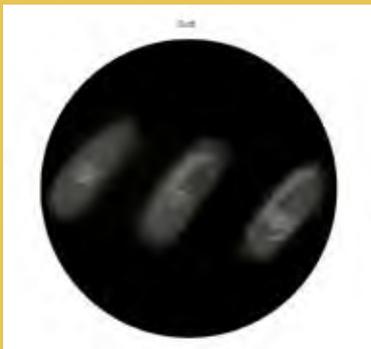
Notez que la prochaine grande sortie se tiendra à l'occasion du week end des 9 et 10 Octobre. Elle aura lieu cette fois dans le Queyras au hameau des Guions près de Saint Crépin au Nord de Guillestre. D'ores et déjà bloquez la date sur votre calendrier.

GALERIE COULEUR

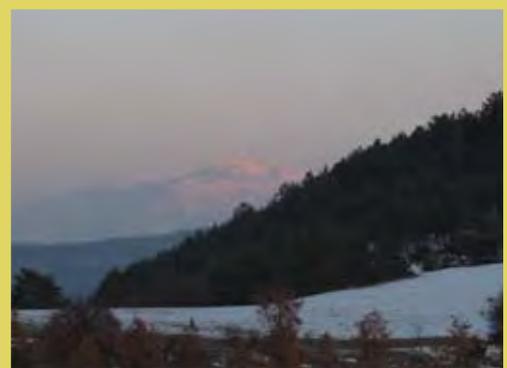
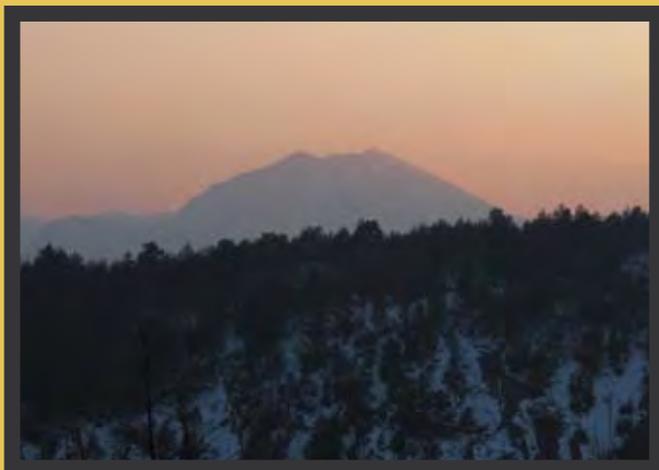
La ferme du Casage,

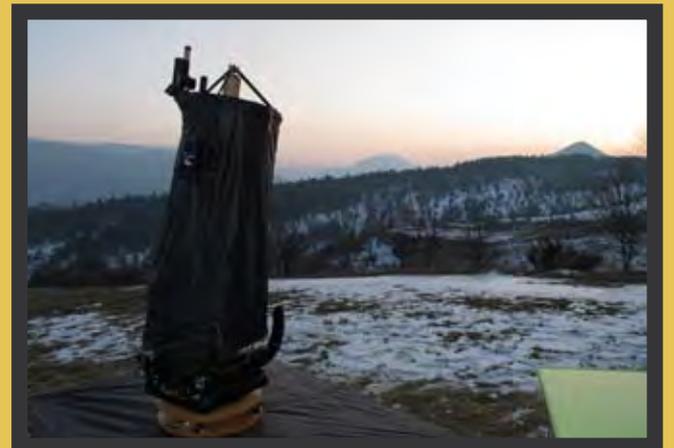


Photos de Bernard Reynaud et Raymond Rouméas
Dessin de M 66 de Christophe Gros (cf. article p.17)



M 66





La ferme du Casage

